

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO**



TESIS

**Impactos socio ambientales producto del cambio de trazo de la
Línea de Transmisión Eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub
Estación Caripa**

Para optar el grado académico de maestro en:

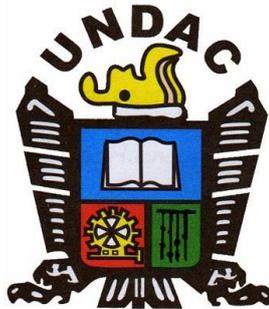
Gestión del Sistema Ambiental

Autor: Ing. Marcos Dante CRUZ HUAMAN

Asesor: Mg. Rosario Marcela VÁSQUEZ GARCÍA

Cerro de Pasco – Perú – 2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO**



TESIS

**Impactos socio ambientales producto del cambio de trazo de la
Línea de Transmisión Eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub
Estación Caripa**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Rommel Luis LÓPEZ ALVARADO
PRESIDENTE

Mg. Ramiro SIUCE BONIFACIO
MIEMBRO

Mg. Enos Rudi MORALES SEBASTIAN
MIEMBRO

DEDICATORIA

A DIOS Por permitirme emprender y culminar este objetivo profesional.

A MIS PADRES Con amor y respeto por su apoyo incondicional, ya que sin ellos no hubiera sido posible este éxito, mis sinceros agradecimientos.

RECONOCIMIENTO

A todos aquellos cuya amistad fue y es sinónimo de permanente aliento.

RESUMEN

En la presente investigación nos interesa demostrar los impactos socio ambientales producto del cambio del trazado de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa; hemos elegido este proyecto por ser una obra de gran envergadura y por pertenecer al proyecto Central Hidroeléctrica La Virgen, donde la energía hidroeléctrica proviene de fuentes renovables consideradas limpias, confiables y compatibles con el medio ambiente. Así mismo hemos aplicado nuestros instrumentos de recolección de datos a los actores sociales del area de influencia directa del proyecto que corresponde a las provincias de Chanchamayo; distrito de san Ramón y provincia de Tarma; distritos de Palca, Acobamba, Tarma, La Unión Leticia. Nuestras variables contemplan dos aspectos importantes, los impactos socioambientales y el cambio del trazado de la línea de transmisión eléctrica 138 kV; teniendo como punto de inicio la Sub Estación La Virgen y punto final La Sub estación Caripa.

Es importante determinar el trazado de ruta de una línea de transmisión para identificar y establecer la línea de base social y ambiental que servirá para el diseño técnico de la línea, la identificación de los impactos sociales y ambientales necesarios para la ejecución del proyecto. Por eso nos preguntamos ¿Cuál es el impacto social y ambiental producto del

cambio de trazado de la línea de transmisión 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa?

Los resultados observados nos muestran un incremento en: Longitud de línea de 61,792.00 m. a 63,537.10 m. Cantidad de vértices de 32 a 62. Cantidad de estructuras de 146 a 162. Cantidad propietarios de 45 a 96. Respecto a la identificación y valuación de impactos ambientales del trazado inicial y final tenemos: Cantidad de interacciones en los factores físico químicos (calidad del aire 06 I - 07 I, Ruido y vibraciones 04 I – 05 I, Cantidad y calidad de agua 06 I – 04 I, area 07 I – 08 I, calidad de suelo 04 I – 05 I, fisiografía 04 I – 04 I), aspectos biológicos (cobertura 07 I – 08 I, Diversidad y riqueza 06 I – 07 I, habitad 05 I – 06 I), aspectos socio económicos y culturales (naturaleza 06 I – 06 I, agricultura 06 I – 07 I, pastos 06 I . 07 I), servicios e infraestructura (Salud 05 I – 05 I, recursos de agua energía 05 I – 05 I), economía y empleo (ingresos 01 I – 01 I, empleo 02 I – 03 I, actividades económicas 01 I – 02 I, población 01 I – 02 I), valores sociales (paisajística estética 06 I – 07 I, calidad y estilo de vida 04 I – 05 I, arqueología 02 I – 04 I). 16 sitios arqueológicos señalizados y delimitados por la Empresa La Virgen S.A.C.

Palabras claves: Línea de transmisión eléctrica; Impactos socio ambientales.

ABSTRACT

In the present investigation we are interested in demonstrating the socio-environmental impacts resulting from the change in the layout of the 138 kV electric transmission line Sub Station La Virgen - Caripa Sub Station; we have chosen this project because it is a large-scale project and because it belongs to the La Virgen Hydroelectric Power Plant project, where hydroelectric power comes from renewable sources considered clean, reliable and compatible with the environment. We have also applied our data collection instruments to the social actors in the area of direct influence of the project that corresponds to the provinces of Chanchamayo; district of San Ramón and province of Tarma; districts of Palca, Acobamba, Tarma, La Unión Leticia. Our variables contemplate two important aspects, the socio-environmental impacts and the change of the layout of the electric transmission line 138 kV; having as starting point Sub Station La Virgen and end point Sub Station Caripa. It is important to determine the route layout of a transmission line to identify and establish the social and environmental baseline that will serve for the technical design of the line, identifying the social and environmental impacts necessary for the execution of the project. ¿That's why we ask ourselves what is the social and environmental impact of the change of layout of the 138 kV transmission line Sub Station La Virgen - Caripa Sub Station?

The observed results show an increase in: Line length of 61,792.00 m. to 63,537.10 m. Number of vertices from 32 to 62. Number of structures from 146 to 162. Ownership quantity from 45 to 96. Regarding the identification and valuation of environmental impacts of the initial and final route we have: Number of interactions in the physical and chemical factors (quality of the air 06 I - 07 I, Noise and vibrations 04 I - 05 I, Water quantity and quality 06 I - 04 I, area 07 I - 08 I, soil quality 04 I - 05 I, physiography 04 I - 04 I) , biological aspects (coverage 07 I - 08 I, Diversity and wealth 06 I - 07 I, habitat 05 I - 06 I), socio - economic and cultural aspects (nature 06 I - 06 I, agriculture 06 I - 07 I, pastures 06 I.07 I), services and infrastructure (Health 05 I - 05 I, water resources energy 05 I - 05 I), economy and employment (income 01 I - 01 I, employment 02 I - 03 I, economic activities 01 I - 02 I, population 01 I - 02 I), social values (aesthetic landscape 06 I - 07 I, quality and visa style 04 I - 05 I , archeology 02 I - 04 I). 16 archaeological sites marked and delimited by the Company La Virgen S.A.C.

Keywords: Electric transmission line 138 kV; Socio-environmental impacts.

INTRODUCCIÓN

Una central hidroeléctrica es un sistema hidráulico diseñado y construido con el propósito de generar energía eléctrica a través de la energía hidráulica que provee el caudal de los cursos de agua. La energía generada se envía a través de cables de alta tensión hasta las centrales de distribución y transformación de electricidad.

La energía hidroeléctrica no solo es renovable y barata es la mas antigua en nuestro país y sigue siendo la mas relevante dentro de la matriz energética nacional. Los beneficios son la energía eléctrica, la misma que puede apoyar el desarrollo económico y mejorar la calidad de vida en el area servida. Los proyectos hidroeléctricos requieren mucha mano de obra y ofrecen oportunidades de empleo. Los caminos y obras de infraestructura pueden dar a los pobladores mayor acceso a los mercados para sus productos, escuelas para sus hijos, cuidados de salud y otros servicios. Además, la generación de la energía hidroeléctrica proporciona una alternativa para la quema de combustibles fósiles, o la energía nuclear que permite satisfacer la demanda de energía sin producir agua caliente, emisiones a la atmosfera, ceniza desechos radioactivos ni emisiones de CO₂. Respecto a la producción y consumo de electricidad, si bien constituye una óptima fuente de energía con la que se cuenta, tiene sus limitaciones entre ellas la dificultad que presenta su transporte más allá de los mil kilómetros de allí la necesidad de producirla para el

consumo inmediato y de un área restringida. Esta limitación se relaciona con la ausencia de un plan de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, así como también el crecimiento desordenado de las urbes; sin dejar de lado los intereses de personas inescrupulosas que vienen apropiándose de terrenos que no les corresponden. Esta situación viene ocasionando modificaciones a los trazados de ruta de las líneas de transmisión eléctrica ya que estas contemplan una identificación previa de los predios sirvientes y sus propietarios; muchos de los cuales tienen escaso conocimiento sobre el funcionamiento de una central hidroeléctrica y línea de transmisión, lo cual hace que se origine conflictos sociales y variaciones al trazado inicial de una línea de transmisión. A esto le debemos incluir las variaciones técnicas y arqueológicas si fuera el caso. En este sentido la presente investigación pretende indagar sobre los impactos sociales y ambientales producto del cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen - Sub Estación Caripa. Para tal fin, en el primer capítulo presentamos el planteamiento de nuestro estudio, seguido de los objetivos que queremos lograr con la investigación; en el segundo, presentamos nuestro marco teórico acompañado de una síntesis de los antecedentes; en el tercero, explicamos la metodología de nuestra investigación: tipo y diseño, operacionalización de variables, la prueba de hipótesis, unidad de análisis e instrumentos de recolección de datos. Y finalmente en el cuarto, presentamos los resultados y discusión del trabajo de campo.

ÍNDICE

CARATULA
HOJA EN BLANCO
CONTRA CARATULA
ACTA DE SUSTENTACIÓN
DEDICATORIA
RECONOCIMIENTO
RESUMEN
ABSTRACT
INTRODUCCIÓN
ÍNDICE

Pág.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema	015
1.2. Delimitación de la investigación	016
1.3. Formulación del problema	016
1.3.1. Problema general	016
1.3.1. Problemas específicos	017
1.4. Formulación de objetivos	017
1.4.1. Objetivo general	017
1.4.2. Objetivos específicos	017
1.5. Justificación de la investigación	018
1.6. Limitaciones de la investigación	019

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio	020
2.2. Bases teóricas - científicas	051
2.3. Definición de términos básicos.....	074
2.4. Formulación de hipótesis	077
2.4.1. Hipótesis general	077
2.4.2. Hipótesis específicos.....	078
2.5. Identificación de variables	078
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	080

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y nivel de investigación	081
3.2. Métodos de investigación	081
3.3. Diseño de investigación	081
3.4. Población y muestra	082
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	082
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	083
3.7. Tratamiento estadístico	083

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	084
4.2. Presentación análisis e interpretación de resultados	086
4.3. Discusión de resultados	149

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

- Fotografías
- Plan de Gestión Ambiental
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Matriz de consistencia
- Operacionalización de variables

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 01	Trazo inicial cantidad de estructuras por zonas	087
Cuadro N° 02	Trazo inicial longitud de vano por zonas	087
Cuadro N° 03	Padrón de propietarios trazado inicial de la LT 138 kV	088
Cuadro N° 04	Esquema explicativo de la matriz de evaluación de impactos	097
Cuadro N° 05	Valores para la Evaluación de Impactos	098
Cuadro N° 06	Matriz de impacto - Etapa de Construcción	099
Cuadro N° 07	Valoración de impacto sobre los factores físicos y químicos	100
Cuadro N° 08	Valoración de impacto sobre los factores físicos y químicos	102
Cuadro N° 09	Valoración de impacto sobre los aspectos socio económicos y culturales	103
Cuadro N° 10	Valoración de impacto sobre los servicios e infraestructura	105
Cuadro N° 11	Valoración de impacto sobre la economía y empleo	105
Cuadro N° 12	Valoración de impacto sobre los valores sociales	106
Cuadro N° 13	Ubicación Sub Estación La Virgen	108
Cuadro N° 14	Ubicación de estructuras en la variante 01	109
Cuadro N° 15	Estructuras metálicas ubicadas dentro de la faja de servidumbre	111
Cuadro N° 16	Ubicación de estructuras metálicas de la variante N° 02	114
Cuadro N° 17	Estructuras metálicas que cruzan LT 220 existente	116
Cuadro N° 18	Ubicación de estructuras metálicas de la variante 03	118
Cuadro N° 19	SE Caripa	120
Cuadro N° 20	Ubicación de estructuras metálicas de la variante 04	121
Cuadro N° 21	Planilla de sitios arqueológicos	125
Cuadro N° 22	Planilla de sitios arqueológicos en el Área de influencia indirecta (A.I.I.)	126
Cuadro N° 23	Trazo final cantidad de estructuras por zonas	127
Cuadro N° 24	Trazo final longitud de vano por zonas	127
Cuadro N° 25	Diferencia de líneas	127
Cuadro N° 26	Padrón de propietarios trazado final de la LT 138 kV	128
Cuadro N° 27	Diferencia entre padrón de propietarios trazado inicial y final	131
Cuadro N° 28	Matriz de impacto - Etapa de Construcción	132
Cuadro N° 29	Valoración de impacto sobre los factores físicos y químicos	134
Cuadro N° 30	Valoración de impacto sobre los aspectos biológicos	136
Cuadro N° 31	Valoración de impacto sobre los aspectos socio económicos y culturales	137
Cuadro N° 32	Valoración de impacto sobre los servicios e infraestructura	138
Cuadro N° 33	Valoración de impacto sobre la economía y empleo	139
Cuadro N° 34	Valoración de impacto sobre los valores sociales	140
Cuadro N° 35	Riego con agua de accesos en las zonas de trabajo	142
Cuadro N° 36	Capacitación en contaminación sonora	143
Cuadro N° 37	Charlas de capacitación en contaminación de efluentes líquidos	143
Cuadro N° 38	Trazo final cantidad de estructuras por zonas	144
Cuadro N° 39	Corte de árboles en faja de servidumbre	145
Cuadro N° 40	Valoración de impacto sobre los factores físicos y químicos	146
Cuadro N° 41	Capacitación	147

LISTA DE IMÁGENES

Imagen N° 01	Vista de planta entre la sub Estación y el V3	110
Imagen N° 02	Vista de planta de la variante 01	110
Imagen N° 03	Cruce de línea en trazo	114
Imagen N° 04	Vista de planta variante 02	114
Imagen N° 05	Vista de perfil variante 02	115
Imagen N° 06	Vista de planta entre torres variante 03	118
Imagen N° 07	Vista de perfil entre torres variante 03	119
Imagen N° 08	Vista de planta variante 03	119
Imagen N° 09	Vista de planta variante 03	120
Imagen N° 10	Vista de planta entre vértice y SE Caripa	123
Imagen N° 11	Vista de planta variante 04	123
Imagen N° 12	Vista de perfil variante 04	124
Imagen N° 13	Fotografías 01	162
Imagen N° 14	Fotografías 02	164
Imagen N° 15	Fotografías 03	165
Imagen N° 16	Fotografías 04	165
Imagen N° 17	Fotografías 05	166
Imagen N° 18	Fotografías 06	166
Imagen N° 19	Fotografías 07	167
Imagen N° 20	Fotografías 08	167
Imagen N° 21	Fotografías 09	168
Imagen N° 22	Fotografías 10	168
Imagen N° 23	Fotografías 11	169
Imagen N° 24	Fotografías 12	169
Imagen N° 25	Fotografías 13	170
Imagen N° 26	Fotografías 14	170
Imagen N° 27	Fotografías 15	171
Imagen N° 28	Fotografías 16	172
Imagen N° 29	Fotografías 17	172
Imagen N° 30	Fotografías 18	173
Imagen N° 31	Fotografías 19	173
Imagen N° 32	Fotografías 20	174
Imagen N° 33	Fotografías 21	174
Imagen N° 34	Fotografías 22	175
Imagen N° 35	Fotografías 23	175
Imagen N° 36	Fotografías 24	176
Imagen N° 37	Fotografías 25	176
Imagen N° 38	Fotografías 26	177
Imagen N° 39	Fotografías 27	177
Imagen N° 40	Fotografías 28	178
Imagen N° 41	Fotografías 29	179

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha observado una variación en el trazo inicial de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub estación la Virgen – Sub estación Caripa durante su construcción. Según reportes del área de Medio ambiente y Relaciones Comunitarias de la Empresa La Virgen S.A.C. (concesionaria), la variación del trazo de la línea de transmisión hizo que se incremente el área de los predios sirvientes; cuya propiedad pertenece a: comunidades campesinas, empresas privadas, sociedades y personas individuales; iniciándose así, diversos conflictos con los propietarios.

Por otro lado, la variación del trazo de ruta de la línea de transmisión hizo que se incremente la cantidad de especies forestales desbrozadas. Con respecto a la parte técnica de la línea de transmisión, esta, sufrió un incremento en su longitud y cantidad de estructuras. En la parte arqueológica se tuvo que identificar, delimitar y señalar las zonas

arqueológicas del Area de Influencia Directa (A.I.D.) de la línea de transmisión. Todos estos aspectos hicieron que los costos de inversión previstos por el concesionario se incrementen, ocasionando un gasto adicional, en desmedro del concesionario.

1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en el A.I.D. de la Línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación la Virgen – Sub Estación Caripa, la cual, se establece en los distritos de San Ramón, Palca, Acobamba, Tarma, La Unión Leticia que pertenecen a las provincias de Chanchamayo y Tarma del Departamento de Junín. La investigación incluyó a todos los grupos de interés que conforman el A.I.D. de la línea de transmisión; entre estos tenemos: propietarios privados, comunidades campesinas, empresas privadas y sociedades. Los impactos socio ambientales se determinaron a través de visitas técnicas in situ y tomando como base el Estudio de Impacto de Ambiental de la Línea de Transmisión (EIA - LT).

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. Problema principal

¿Cuáles son los impactos socio ambientales causados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa?

1.3.2. Problemas específicos

1. ¿Cuáles fueron las características socio ambientales del trazo inicial de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa?
2. ¿Cuáles fueron las razones que motivaron el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 KV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa?
3. ¿Cuál es la magnitud de los impactos socio ambientales ocasionados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 KV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa?
4. ¿Cómo gestionar y mitigar los impactos socio ambientales causados del cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 KV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa?

1.4. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Determinar los impactos socio ambientales causados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Conocer las características socio ambientales de trazo inicial de la línea de transmisión 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa.

2. Describir las razones que motivaron el cambio de trazo inicial de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa.
3. Determinar la magnitud de los impactos socio ambientales ocasionados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa.
4. Realizar un plan de gestión y mitigación de impactos socio ambientales ocasionados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Según José Estela, Gerente de Energía de la Compañía Minera Volcán, en el Perú el 52% de la generación de energía proviene de las hidroeléctricas y el 02% de las energías renovables, esto quiere decir que la energía que más dispone el país es aquella producida por la presión y la velocidad del agua en los ríos.

Para evacuar la energía de las centrales hidroeléctricas se necesita construir una línea de transmisión que es básicamente el medio físico mediante el cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica, la cual está constituida por: conductores, estructuras de soporte, aisladores, accesorios de ajustes entre aisladores, estructuras de soporte, y cables de guarda (usados en líneas de alta tensión, para protegerlas de

descargas atmosféricas), estas líneas de transmisión pueden abarcar grandes extensiones y distancias de terreno.

Por otro lado, la ley de concesiones eléctricas 2852, en el artículo 110, establece las servidumbres de electroductos; el artículo 112 indica que el derecho de establecer una servidumbre al amparo de la presente Ley obliga a indemnizar el perjuicio que ella cause y a pagar por el uso del bien gravado. Esta indemnización será fijada por acuerdo de partes, en caso contrario la fijará el Ministerio de Energía y Minas.

El titular de la servidumbre estará obligado a construir y a conservar lo que fuere necesario para que los predios sirvientes no sufran daño ni perjuicio por causa de la servidumbre. Además, tendrá derecho de acceso al área necesaria de dicho predio con fines de vigilancia y conservación de las instalaciones que haya motivado las servidumbres, debiendo proceder con la precaución del caso para evitar daños y perjuicios, quedando sujeto a la responsabilidad civil pertinente. El Código nacional de electricidad (C.N.E.), establece que para líneas de 138 kV el ancho de la faja de servidumbre es de 20 m.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

No se tendrán en cuenta aspectos teóricos ni técnicos referentes a la ingeniería de detalle de la línea de transmisión, los montos presentados son estimaciones, el análisis se realizara únicamente en la etapa de construcción, se analizan dos de los múltiples trazados de la Línea.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

Vásquez (2009), en su investigación: Los problemas sociales derivados de la invasión del derecho de vía de la línea de transmisión eléctrica; caso de estudio La Cienega, Chilpancingo Guerrero, indica: El estudio muestra la problemática existente en una zona de la ciudad de Chilpancingo Guerrero; específicamente la colonia de La Cienega, enfocada en la mala ordenación territorial y la falta de aplicación de la normatividad que trae como consecuencia el surgimiento de asentamientos irregulares como lo son las invasiones.

Se da prioridad a los casos de las invasiones en el derecho de vía de las torres de transmisión eléctrica, planteando el derecho de vía que debe respetarse y las afectaciones sobre la población que se ubica en esas zonas. Luego del diagnóstico realizado en dicho lugar se busca conciliar entre las autoridades y los habitantes, quienes están conscientes

del riesgo que corren, así que buscando dar una solución a la problemática se indaga sobre los medios para que haciendo partícipes a los tres niveles de gobierno, sus dependencias, servidores públicos y población se llegue a un acuerdo de coordinación entre estos, buscando que se vean beneficiadas todas las partes.

Se plantea la propuesta de coordinación por medio de etapas que no solo servirán para plantear una solución a la problemática actual, sino que, enfocados a dar solución a factores inciertos existentes en la ciudad, el municipio se vea de cierta manera obligado a realizar actividades de mitigación y prevención de riesgos.

Es así que se intenta mostrar lo importante que es el planear y planificar la administración de la construcción dentro del territorio que ocupa la ciudad de Chipancingo y como consecuencia dar a la población una mejor calidad de vida.

El proyecto concluye que se hace visible que no existen normas o leyes que puedan sancionar, en primer lugar, a los invasores de las áreas del derecho de vía de las líneas de transmisión eléctrica, en segundo lugar, a la falta de interés de las autoridades correspondientes de la administración del desarrollo urbano.

No se contemplan asentamientos irregulares de este tipo en los planes de desarrollo existente en nuestra localidad y a pesar de que debe haber una correlación entre los corresponsables no hay manera de que las autoridades en cierto momento si desean iniciar un juicio de invasión,

se vean beneficiados con el dictamen ya que no hay contra quien pelear, pues los invasores carecen de personalidad jurídica, es por eso que ni CFE ni el municipio pueden implementar un desalojo por el medio legal, pero si a través de una conciliación personal con los invasores.

Durante la investigación de campo se constató que las personas que habitan el lugar están conscientes del riesgo que corren por medio de encuestas, se ve factible la realización de la propuesta de reubicación ya que están de acuerdo en dejar el sitio si se les presenta una alternativa de vivienda. Esta alternativa se plantea mediante un programa de desarrollo social financiado por el gobierno federal, autoridades estatales, y municipales, de la misma manera el municipio los beneficiarios con la obtención de terrenos en facilidades de pago. Es así como se contribuye que la propuesta cumple con el objetivo de que los tres niveles de gobierno y la ciudadanía participen en el desarrollo de la reubicación de viviendas afectadas en donde se ven beneficiadas cada una de las partes y así evitar o mitigar los problemas sociales provenientes de estas invasiones.

Quezada (2012), en su trabajo: Propuesta de guía para la evaluación de impacto ambiental del ruido y campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas eléctricas de alta tensión de corriente continua en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (S.E.I.A.), menciona: Que la necesidad de duplicar la

capacidad eléctrica instalada en los próximos 10 a 12 años implica la creación de nuevas fuentes energéticas y eventualmente la creación sistemas de transmisión de alta tensión en corriente continua (ATCC), por lo que es necesario estudiar los posibles impactos ambientales que generarían. La metodología utilizada consistió en la investigación y el análisis de los sistemas de transmisión de ATCC desde un punto de vista teórico y de la normativa ambiental aplicable nacional e internacionalmente. Para estimar los campos eléctricos y magnéticos se proponen métodos de aplicación directa. Por otro lado, para predecir los niveles sonoros se realizó un análisis de los métodos presentados. Esto bajo condiciones climáticas de buen tiempo, que es cuando ocurre la mayor emisión de ruido, considerando buen tiempo máximo, L50 de buen tiempo y buen tiempo promedio. En base a las condiciones climáticas y al criterio preventivo, se propone el uso del método Forschungsgemeinschaft Für Hochspannung (e) und Hochstromtechnik (FGH). Finalmente, y luego del análisis previo, se establecen los contenidos mínimos que se deben incluir en la propuesta de guía. Estos contenidos incluyen una descripción del proyecto, el área de influencia de éste, la normativa aplicable y los métodos de predicción de los valores.

Algunas conclusiones que se desprenden de la realización del presente trabajo: Se logró diseñar una primera propuesta de guía para la evaluación de impacto ambiental del ruido y campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas eléctricas de alta tensión en el

marco del S.E.I.A. En ella se lograron establecer los contenidos mínimos necesarios que deben presentar los proyectos que se sometan al S.E.I.A. de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental existente. La transmisión en CC posee ventajas sobre el uso de CA, tales como: Transmisión a largas distancias sin pérdida de potencia. Conveniente económicamente a partir de una distancia crítica (breakeven). Reducción del impacto visual por las características de las torres y de la franja de servidumbre. El ruido audible generado por las líneas de transmisión de CC se caracteriza por ser mayor en buen tiempo y disminuir con el mal tiempo. Además, por las características del efecto corona en las líneas CC, la principal fuente de ruido audible es el polo positivo. Aunque se presentaron y analizaron cuatro métodos de predicción del ruido audible, se determinó el método FGH para su aplicación en nuestro país. Esta elección se realizó en base a un análisis que consideró las condiciones climáticas y un criterio preventivo. El método FGH propuesto en la guía es un método que se puede aplicar a cualquier configuración de la línea y estima los niveles sonoros bajo condiciones climáticas de buen tiempo máximo. Los campos eléctricos en líneas CC no producen efectos biológicos sobre las personas; mientras que los campos magnéticos estáticos no producen efectos porque son del orden de los generados de forma natural por la Tierra, aunque se debe tener precaución en algunas personas (con uso de dispositivos cardíacos). Producto de que el ambiente eléctrico en las líneas CC es complejo, el método de cálculo

debe considerar diversas variables. El método por “Grado de Saturación de la Corona” se propone por ser de fácil aplicación y obtener valores con un alto nivel de exactitud. Aunque se logró establecer un método de predicción para la propuesta de guía para la evaluación del ruido, es necesario realizar estudios futuros que permitan establecer un método que se ajuste de mejor forma las condiciones climáticas de nuestro país y así poder realizar un análisis más profundo en base a los criterios de aplicación de los métodos y al criterio preventivo que se debe respetar de acuerdo a lo establecido por la normativa ambiental aplicable.

Gallipoliti (2015), en su trabajo: Efectos Ambientales Asociados a Líneas de Transporte Eléctrico, concluye: Que la Región Nordeste, cuenta con 872 Km de Líneas de Alta Tensión en 132 kV y 24 Km de 33 kV, cubriendo un total de 926 Km de Líneas. Ocupando el 2º lugar, luego de la Región Comahue (con 886 Km), en extensión de líneas (Km) de A.T, a pesar que tiene un consumo del 1,5 % del total consumido a nivel país.

Son cifras que no deben ser ignoradas, mas sabiendo que son una región "exportadora" de electricidad hacia los grandes centros de consumo como el centro del país y Gran Bs.As.. En los aspectos de Impacto Ambiental debidos a la construcción de Líneas de transporte y Estaciones transformadoras, se viene desplegando precursoras medidas de prevención, que parten desde la instancia del anteproyecto. El recurso de Audiencia Pública, por el momento, es de gran utilidad. El impacto

visual de las líneas es uno de los aspectos más difíciles de subsanar o evitar. El carácter "subjetivo" implícito, dificulta a veces la toma de decisiones en los Proyectos. Una buena propuesta, sería permitir la participación de los posibles afectados (observadores) en la elaboración de alternativas.

Finalmente, analizando la gran cantidad de estudios sobre los campos electromagnéticos, se concluye que no se puede demostrar su inocuidad. Por lo tanto, se establecen límites de exposición y se continúa la investigación. En nuestro país, las empresas eléctricas no los tienen en cuenta para la elaboración de los Proyectos. No se realizan mediciones periódicas. Están bien definidos los límites de exposición, pero estudios recientes los consideran muy elevados. La preocupación de la sociedad sigue existiendo, y la propuesta es continuar con las investigaciones y mantener la información actualizada de los límites de exposición. La energía eléctrica, en general, forma parte integrante del futuro de la Humanidad, y su utilización aumentará día a día. Debemos entonces conocer su potencial peligro para la salud y tomar las medidas de protección necesarias.

Romero (2010), en su trabajo: Guía práctica para el diseño y proyecto de líneas de transmisión de alta tensión en Chile, menciona: Que la demanda de energía eléctrica es creciente en el tiempo y está

supeditada al crecimiento natural de la población, al desarrollo industrial y tecnológico y al crecimiento de las urbes en una región determinada.

En efecto, el crecimiento energético de los países casi siempre es mayor al crecimiento económico medido a través del P.I.B., sobre todo en los países emergentes o en vías de desarrollo como Chile. Los sistemas de transmisión de potencia, en particular en Chile, están bien desarrollados gracias al plan de electrificación que impulsó en su oportunidad la CORFO (empresa estatal) a principios de la década de los cuarenta (1940 – 1950), precisamente en el año 1943, oportunidad en que se creó la Empresa Nacional de Electricidad (ENDESA), para desarrollar la producción, transmisión y distribución de energía eléctrica. Esta responsabilidad de ENDESA se mantuvo por muchos años, hasta que el estado encargó en el año 1978 la planificación del sector eléctrico a la Comisión Nacional de Energía (CNE). Posteriormente, y con el proceso de privatización del sector eléctrico a mediados de los ochenta, el desarrollo del sistema eléctrico nacional entra en un proceso totalmente competitivo, y dada la importancia de los sistemas de transmisión en alta tensión, implican desarrollar de una forma lo más eficientemente posible el diseño de las líneas de transmisión de potencia considerando sus aspectos técnicos y económicos. Respecto de la manera de desarrollar los sistemas de transmisión en una forma eficiente, ya ha adquirido una gran relevancia con las modificaciones de las “Leyes Cortas I y II” y la actualización de la norma técnica con exigencias de seguridad y calidad

de servicio (2005), de forma de asegurar un estándar de seguridad mínimo de servicio para el sector de transmisión. En efecto, el modelo de desarrollo y tarificación es fundamental para el óptimo desempeño de la industria eléctrica y en general para el país, lo que en este momento se traduce en una implementación de una cantidad no despreciable de centrales eléctricas y estudios de éstas en este momento.

Las últimas necesidades son las que motivan a desarrollar este tema de memoria, que consiste en tratar los aspectos técnicos de diseño de una línea de transmisión de alta tensión y sus posibilidades de repotenciamiento en el caso de líneas existentes, además de revisar los aspectos de “proyecto” que permiten concretar este tipo de instalaciones. La idea es presentar una especie de guía técnica y práctica, que permita rápidamente a los profesionales de la ingeniería eléctrica y de otras especialidades, conocer los temas de diseño y proyecto que son sensibles para llevar a cabo la implementación de un proyecto de línea de transmisión de alta tensión en Chile. Se supone que anteriormente ya se han definido el voltaje de la línea y los puntos geográficos de inicio y fin del trazado de la misma, que se consideran resueltos como parte de los estudios de planificación y estudios eléctricos del sistema, que no forma parte del alcance de este trabajo de título. Un aspecto importante en la ingeniería para una línea de transmisión de alta tensión, tiene que ver con el diseño de la misma. En esta etapa el proyectista debe definir el estándar de seguridad mínimo que desea lograr en cada uno de los

componentes básicos del diseño, sujeto a las restricciones técnicas, reglamentarias y económicas a que está sujeto este tipo de proyectos de ingeniería. Una línea de transmisión de alta tensión, se puede entender como un conjunto de materiales y obras civiles que tienen como objetivo llevar la energía eléctrica de grandes bloques hacia los puntos de distribución y consumo. En especial, el conjunto de materiales como estructuras, conductores y cables, cadenas de aisladores, etc., deberán ser definidos o determinados, lo cual se muestra en el Capítulo 2. Estos componentes básicos son los siguientes: Determinación del trazado de la línea, Determinación del conductor y cable de guardia, Determinación de la aislación, es decir, llegar a determinar el número de aisladores y el espaciamiento eléctrico en aire, Calculo mecánico de los conductores, determinar sus limitaciones mecánicas, Diseño básico de las estructuras, es decir determinar su silueta y prestaciones mecánicas, Ubicación óptima de las estructuras en el trazado. En el Capítulo 3 se abordan algunos aspectos adicionales que tienen relación con el diseño, como por ejemplo, la estimación del “galopeo” o “galloping” en conductores y el desprendimiento de hielo (Ice – Jumping), que se podría dar en algunas condiciones climáticas especiales (por ejemplo en zonas montañosas y en el extremo sur de Chile) y los campos eléctricos y radio-interferencia producidos por las líneas de alta tensión y las pérdidas Corona.

En el Capítulo 4 se contempla las técnicas de ingeniería y tecnologías que permiten repotenciar una línea de transmisión existente,

con el objeto de aumentar su capacidad de transmisión de potencia, además de revisar los aspectos técnicos de diseño que se deben controlar en este tipo de proyectos. El objetivo del Capítulo 5 aborda resumidamente los aspectos más importantes en el desarrollo de un proyecto de línea de transmisión, es decir, revisar las actividades que si bien no están relacionadas con el diseño, son de vital importancia para ejecutar y llegar a concretar físicamente la construcción de una línea de transmisión de alta tensión. Entre los aspectos que se revisarán en este capítulo, estarán los siguientes: Normativa Eléctrica Chilena (Reglamento de Corrientes Fuertes, Concesión Eléctrica y Servidumbres). Estudio de Impacto Ambiental. Estimación de Costos y Programa de Construcción. Documentos Licitación en Proyectos de Líneas de Transmisión. Pruebas Típicas de Puesta en Servicio de Líneas de Transmisión.

Quezada (2005), en su trabajo: Metodología de construcción de líneas de transmisión eléctrica, indica: Que desde los tiempos que se descubre la electricidad como una alternativa para mejorar la calidad de vida de los pueblos, se ha generado una gran demanda de energía, dándosele no sólo un uso doméstico, sino que, además, gran parte de la generación es utilizada por la industria. Chile no es la excepción, en las últimas décadas el uso de la electricidad es una necesidad básica en todos los hogares, además han surgido grandes industrias a lo largo de nuestro territorio, lo que ha traído consigo un aumento de la demanda

energética y asociado a esto la llegada de tecnologías de última generación.

Para satisfacer los requerimientos energéticos, Chile cuenta con cuatro sistemas eléctricos independientes entre sí, estos se interconectan con los centros de consumo ubicados en las ciudades o en las grandes industrias. Los sistemas de transmisión chileno recrean una suerte de columna vertebral eléctrica, debido a la configuración larga y angosta de nuestra geografía nacional.

En Chile, la empresa responsable de la transmisión de casi la totalidad del sistema eléctrico es Transelec, la que realiza estudios de planificación del sistema de transmisión, con el objeto de identificar las ampliaciones de capacidad del sistema de transporte y transformación que posibiliten un óptimo funcionamiento del mercado eléctrico, en concordancia con la entrada de nuevas centrales generadoras, el crecimiento de la demanda y los criterios de calidad y seguridad de suministro vigente.

Por las razones anteriormente expuestas, es que nace la idea de crear un manual de construcción de líneas de alta tensión, para que profesionales del área de la Construcción Civil, también se hagan parte de este proceso. Es importante tener en cuenta que trabajar en esta área trae implícita una gran responsabilidad, debido a los riesgos a que están expuestas las personas que tienen la misión de construir este tipo de proyectos. Es por esto, que el manual está dirigido principalmente a

orientar en relación al control de pérdidas, tanto humanas como de equipos, y control de calidad total de los procesos productivos relacionados con la construcción de líneas de transmisión eléctrica de alta tensión, los que se llevarán a cabo siguiendo un irrestricto cumplimiento del plan de calidad y prevención de riesgos generado por cada empresa y la aplicación de la legislación relacionada a estos temas. Además, debido a la preocupación que hoy en día existe con respecto a la protección del medio ambiente, es necesario que toda empresa que en sus procesos productivos le sea necesario intervenir o alterar el medio natural, deberá contar con una política medioambiental clara cumpliendo con la legislación correspondiente. En primer lugar se describen las distintas actividades que dan origen a los estudios de proyectos de construcción de líneas de transmisión en alta tensión.

Se presenta un procedimiento ejecutivo general de los trabajos relacionados a la construcción de líneas de transmisión eléctrica en alta tensión. Se ofrece información relevante a las políticas de calidad, prevención de riesgos y protección del medio ambiente, utilizadas por empresas del área en sus procesos productivos, efectuándose una compilación de textos de la legislación vigente en esta materia.

En el octavo capítulo, se presenta un ejemplo de aplicación en el cual participó el autor del presente trabajo. Luego de haber revisado diferentes fuentes bibliográficas, complementado a esto la experiencia del Tesista en este tipo de construcciones, se logró procesar esta

información, obteniendo como resultado un manual que servirá de apoyo a profesionales y Supervisores del área Civil, que trabajen en proyectos de esta naturaleza, entregando una visión general de los aspectos más relevantes en la construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica. Cumpliéndose de esta manera con el objetivo planteado en esta Tesis. En el desarrollo de un proyecto de ingeniería, el Constructor Civil debe demostrar que su trabajo no sólo se remonta a la construcción propia de las fundaciones, sino que también debe interiorizarse en el macro del proyecto, esto con el fin de poder ser un profesional crítico y capaz de detectar las posibles incongruencias que se generan en la emisión de información, de las distintas etapas, por parte de ingeniería.

La importancia del control de calidad en el desarrollo de cualquier proyecto, radica en que toda construcción debe ejecutarse de acuerdo a las especificaciones técnicas, memorias de cálculo y normativa aplicable para la obra en particular. Además, dicho control de calidad debe hacerse de manera tal que asegure al mandante que cada etapa fue realizada cumpliendo los más altos estándares de calidad establecidos por la empresa. La empresa debe mostrar al mercado que está realmente interesada en el cuidado de las personas y el medio donde se ejecutan sus procesos productivos, implantando una política eficiente en lo que respecta a la Prevención de Riesgos y la Protección del Medio Ambiente.

Las compañías que logran mejores resultados y se mantienen vigentes en el tiempo, son aquellas que implantan dentro de su

organización una política integral de Control de Calidad, Prevención de Riesgos y Control de Impacto Medio Ambiental, ya que estas disciplinas aunque parezcan ser distintas apuntan en la misma dirección que no es otra que la calidad. Los procedimientos de trabajo, son una herramienta fundamental en la ejecución de las diferentes tareas de un proyecto, puesto que por este medio se informa hasta el último elemento productivo, de una organización, de lo que se quiere lograr, cómo debe ser ejecutado y los riesgos presentes en cada actividad; por lo tanto, al elaborar un procedimiento éste debe hacerse con la máxima rigurosidad, ya que de esta forma evitamos pérdidas por trabajos mal ejecutados o accidentes indeseados.

Barrientos (2015), en su investigación: Aplicación de la metodología de mapa de actores en la dimensión política de los estudios ambientales en proyectos de transmisión de energía, caso Chinú-Montería 230kV, menciona: Que el auge y la preocupación mundial por los temas ambientales han puesto al descubierto la inseparable relación entre las comunidades y el entorno que habitan, las formas de producción, los usos del suelo, la dependencia a ciertos recursos y la relación con los proyectos de desarrollo. Con frecuencia se presentan dicotomías entre el desarrollo y la protección del medio ambiente, vistas en muchas ocasiones como irreconciliables, sin embargo, tomando a Ramón Martín (1992), “el derecho al desarrollo debe ejercerse en forma

tal, que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo ambiental de las generaciones presentes y futuras”.

Los estudios ambientales que soportan los procesos de licenciamiento ambiental de los proyectos de desarrollo, vistos como instrumento necesario para la gestión ambiental de los impactos y no como obstáculo o como procedimiento administrativo de rutina, constituyen un mecanismo para equilibrar los intereses del desarrollo y del medio ambiente, especialmente si se integran procesos de participación efectiva de las comunidades involucradas. Precisamente desde esta lógica, la del reconocimiento de las comunidades, se revela en los proyectos la necesidad de abordar las dinámicas y actores propios de los territorios donde van a insertarse. Claramente, cuando se trata de proyectos lineales (según distinción de Ángel, Carmona y Villegas, 2007), al atravesar por corredores extensos, se da una aproximación a mayor número de comunidades, relaciones y dinámicas políticas pudiendo estar sujetos a importantes factores que inciden en la ejecución de los proyectos. Las empresas, dadas las exigencias y regulación ambiental, han pronunciado sus esfuerzos en el manejo de los impactos ambientales de los proyectos aunque no siempre contando con la participación necesaria de las comunidades, no obstante, en los últimos años, se ha evidenciado la necesidad de analizar el entorno de manera más profunda, resaltando la importancia de la gestión social de los proyectos para lograr mayor viabilidad del negocio en el territorio y el sostenimiento de

relaciones adecuadas entre empresa y comunidad. El reconocimiento social, se ha convertido pues, en exigencia y oportunidad para los dueños de los proyectos, durante todo el ciclo de vida de los activos. Esta investigación avanza en la propuesta de herramientas como la metodología de mapa de actores desde la dimensión político-organizativa de los estudios ambientales. Los términos de referencia para la elaboración de estudios ambientales en proyectos lineales, refieren la necesidad de identificar actores de interés, de acuerdo al estudio específico del que se trate (DAA, EIA-PMA), haciendo énfasis en lo organizativo y en la viabilización de los escenarios de participación con las comunidades. A partir de esta consideración, de la revisión de pautas metodológicas del mapeo de actores clave y del trabajo en campo, se adapta la metodología a áreas de influencia directa de proyectos de transmisión de energía y se toma un caso para su aplicación: el proyecto Chinú-Montería 230kV.

El proyecto concluye que en los términos de referencia para la elaboración de los estudios ambientales (dimensión político-organizativa) se infiere la necesidad de identificar los actores que tienen presencia en el área de influencia de los proyectos y de analizar algunas variables de interés (percepción, respuesta, capacidad de gestión, formas de organización). La metodología de mapa de actores es adaptable a los términos, abriendo significativas oportunidades a los proyectos para

conocer dinámicas políticas y sociales desde los estudios y no, de manera reactiva, en etapa de construcción (implementación del PMA).

El mapeo de actores clave puede entenderse como instrumento para viabilizar inicialmente escenarios de participación y concertación de impactos y medidas de manejo (dimensión política de los estudios ambientales), pero de acuerdo al alcance que se le otorgue, puede servir como insumo para la toma de decisiones y el diseño de estrategias de relacionamiento pertinentes y oportunas en aras de construir relaciones bilaterales y de confianza con las comunidades de influencia e incluso para viabilizar inversiones sociales de en el marco de la responsabilidad social empresarial o el cumplimiento de compromisos voluntarios con las comunidades. En últimas, el mapeo de actores, se revela como un instrumento que complementa la gestión social ambiental de los proyectos durante todo su ciclo de vida.

El mapa de actores desde la dimensión político-organizativa permite algunos análisis que pueden conllevar a la prevención de impactos como la generación de expectativas, la generación de molestias a la comunidad y la potenciación de conflictos. No reconocer las formas de relación políticas, de entrada, no permite una correcta gestión de los impactos que se identifican en los estudios ambientales y menos aún, constituir relaciones favorables para la implementación del PMA. El mapeo de actores supone la articulación entre profesionales y áreas que tengan acercamiento con los actores y el territorio para facilitar un

reconocimiento más estructurado y profundo. La identificación de actores puede realizarse desde múltiples escenarios y contexto (técnicos, ambientales, sociales, prediales, etc.). Una sola persona no tendría la capacidad de abordar el universo de actores y analizarlo, iniciaría con los principales actores de referencia y entre las personas que acuden a campo, proponer su actualización si así se identifica. Profundizar en el tema de mapa de actores y relaciones sociales tiene sentido como apuesta preventiva, concibiendo los estudios ambientales como mecanismos efectivos para reconocimiento y gestión de impactos biofísicos y sociales y en tanto se entienda a las comunidades como partícipes indispensables en los procesos desde escenarios de encuentro amplios, incluyentes y coherentes con sus territorios. Si el territorio es viable, los proyectos son viables.

La capacidad de producir análisis más precisos sobre los actores y el tipo de relaciones que establecen con su entorno requiere un proceso periódico de relacionamiento, teniendo en cuenta el dinamismo de las comunidades, especialmente por eventos coyunturales que modifican las condiciones actuales y el avance mismo de las actividades del proyecto en el territorio. Se resaltan dos perspectivas de análisis a partir de la dimensión política de los estudios ambientales: la primera, como mecanismo para el relacionamiento con actores con presencia en el área de influencia del proyecto con el objeto de viabilizar espacios de participación y concertación de los impactos y medidas de manejo y, la

otra, para identificar conflictos, intereses, formas de movilización en procura de identificar las tensiones que puede llegar a generar el proyecto para facilitar su gestión temprana.

El reconocimiento de la posición de un actor frente a un proyecto específico (y sus motivaciones, discursos, percepciones) y su nivel de influencia con relación al territorio, facilita la comprensión del relacionamiento y gestión estratégica que debe establecerse, multiplicando las opciones de viabilizar su ejecución en el territorio. La identificación del contexto y de las relaciones en el entorno, promueve el desarrollo de actividades desde el reconocimiento social. Los proyectos no son ajenos a las lógicas propias de los territorios y entenderlas, facilita su inserción desde el mutuo reconocimiento.

El análisis de los actores en escala comunitaria demanda mayores niveles de gestión y relacionamiento social por parte de los proyectos ya que las formas de organización, los recursos, la influencia, la legitimidad, etc. son construcciones sociales dinámicas y cambiantes que exigen a los proyectos su monitoreo y análisis.

Cortés (2012), en su tesis: Diseño de una metodología para la identificación y clasificación de los conflictos ambientales, por usos del suelo en líneas de transmisión de energía eléctrica, menciona: El territorio ocupado por las líneas de transmisión de energía eléctrica es un lugar que de acuerdo a las características de la infraestructura de la línea y al

continuo paso de energía puede definirse como riesgoso para la población. Así mismo la construcción de la línea y su mantenimiento generan diferentes impactos ambientales ya que la eliminación de vegetación para su correcto funcionamiento proporciona pérdida de hábitat, de biodiversidad y fragmentación. Igualmente se establecen impactos territoriales como el cambio en las dinámicas de los usos del suelo y la restricción de varios usos del suelo en los planes de ordenamiento.

El trabajo plantea las siguientes conclusiones: a cerca de la metodología. El territorio que recorren las líneas de transmisión de energía eléctrica es regulado por diferentes entes, cada uno estipula una normatividad asociada a los usos del suelo según sean sus objetivos, la falta de articulación entre ellos promueve la discrepancia entre los usos del suelo y por tanto en la generación de conflictos. De este modo la definición de los actores que inciden en las líneas de transmisión y el conocimiento de la normatividad que rige, es un primer paso en la identificación de los conflictos por usos del suelo. Las líneas de transmisión de energía eléctrica son una infraestructura asociada al desarrollo del país que garantiza la distribución de energía como servicio público. Sin embargo, esta infraestructura genera impactos al medio físico y natural sobre el cual hay diferentes miradas e intereses de los actores. Estas diferencias pueden dar lugar a conflictos ambientales o sociales. Estos conflictos ambientales se convierten en conflictos territoriales en la

medida que existan competencias entre diferentes actores por el uso del suelo. Los planes de ordenamiento territorial son un instrumento para resolver conflictos por usos del suelo, pero las líneas de transmisión de energía no son involucradas ni analizadas por estos. En la cartografía no son tenidas en cuenta, tal como otros equipamientos las líneas de energía junto con la servidumbre deberían ser representadas en los mapas que merezcan un análisis conjunto como la clasificación de los usos del suelo, las coberturas vegetales y el mapa catastral. En general la mayoría de los usos del suelo son restrictivos en las zonas de servidumbre de energía, en tal caso deberían tener mayor importancia en los planes de ordenamiento territorial. La metodología para la identificación de conflictos por usos de los suelos propuesta por el IGAC encuentra la incompatibilidad entre el uso actual de un territorio y su vocación de uso (uso potencial), esta hace referencia a las coberturas vegetales y sus usos asociados, pero no tiene en cuenta la discrepancia de usos con un proyecto de infraestructura. Por esta razón se plantea una metodología que relacione los usos permitidos en un territorio y la infraestructura en estudio que es la línea de transmisión de energía eléctrica y su servidumbre.

Los conflictos de usos del suelo con las líneas de transmisión de energía son mencionados de alguna manera en su etapa constructiva en los estudios de diagnóstico de alternativas, estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental. Sin embargo, durante la permanencia de

las líneas no hay una evaluación que permita la verificación de la existencia de conflictos, el control y seguimiento puede ser analizado mediante la metodología que en este estudio se propone. Las corporaciones regionales, como entes reguladores del bienestar ambiental y territorial deberían ser ese actor que controle y vigile los conflictos que se puedan presentar sobre los conflictos territoriales en la servidumbre de energía. En tal caso sería quien establezca articulación entre el RETIE y los planes de ordenamiento territoriales. Es importante igualmente, involucrar a la población que pueda ser afectada por las líneas de energía eléctrica en el desarrollo de soluciones y acuerdos respecto a los conflictos por uso del suelo, ya que en muchos casos son los directamente afectados y en otros son los causantes debido a la falta de información y socialización de la normatividad. El desconocimiento de los planes de ordenamiento territorial y lo establecido en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas es causante de conflictos por usos del suelo. El análisis de los conflictos se realiza para el territorio de la servidumbre de energía eléctrica, ya que es en este dónde convergen las diferentes normatividades para los territorios cruzados por las líneas de transmisión eléctrica como lo estipulado por el RETIE y los planes de ordenamiento territorial. De todos modos, es importante considerar algunos procesos aledaños a la servidumbre que pueden referirse a conflictos potenciales como la fragmentación del bosque y la formación de centros poblados cerca de la línea. La metodología utiliza como

herramienta los sistemas de información geográfica, para la homologación de la información y la superposición temática para encontrar las incompatibilidades de los usos del suelo que se evaluaron. Aunque es una parte importante en el desarrollo de la metodología, pero el eje central es el ordenamiento territorial en el análisis del territorio de las líneas de energía eléctrica.

Sobre el caso de estudio. La aplicación de la metodología en la línea San Carlos-La Virginia en su recorrido por el departamento de Antioquia, muestran que más de una tercera parte de la línea se encuentra en conflicto por uso del suelo. Lo anterior indica la falta de articulación entre los diferentes entes encargados de la planeación de este territorio. Además, da cuenta de la necesidad de realizar un plan de mitigación y manejo para dichas incompatibilidades. Los resultados indican que el 35,4% de la servidumbre de energía eléctrica se encuentran en conflictos por usos del suelo, se considera un valor alto si se tiene en cuenta que existe normatividad suficiente que rige a este territorio. Cuando las partes interesadas dejan aumentar estas cifras los conflictos tendrán un alto costo económico, social y de imagen en el momento en el que los problemas se materializan.

Teniendo presente que la construcción de la línea comenzó en el año de 1997 y la formulación de los planes de ordenamiento territoriales fueron posteriores, son éstos los que deberían tener la línea de energía presente en su análisis e incorporar la cartografía en el plan. Así mismo

enfatar en los usos del suelo restrictivos en este territorio. La cobertura con mayor restricci3n en la normatividad son los bosques naturales, debido a su importancia como ecosistema, adem1s del riesgo que puedan ocasionar por interferir con la lnea. Sin embargo, es la cobertura que present3 mayor 1rea cruzada por la servidumbre de energa. De este modo merece un an1lisis profundo para su correcta planeaci3n. Especialmente en el municipio de Abejorral; el cual es el municipio que mayor 1rea posee por este conflicto. El manejo de este conflicto debe integrar los diferentes actores como la empresa ISA y CORNARE para el monitoreo de la vegetaci3n y la implementaci3n de pr1cticas silviculturales que permitan la permanencia de la vegetaci3n sin necesidad de removerla y a la vez aseguren el buen funcionamiento de la lnea de energa. Tales pr1cticas pueden ser la poda de la vegetaci3n con alturas que ponen en riesgo la lnea y el favorecimiento de la vegetaci3n de grupos bot1nicos de porte herb1ceo.

El conflicto por el cruce con zonas de protecci3n, tambi3n fue representativo pues las lneas de energa no deberan cruzar por ninguna de estas zonas independientemente de su categora. Igual que el conflicto por coberturas este debe ser manejado por la empresa ISA y CORNARE para que estas zonas tengan el menor impacto posible y no se interrumpa su funci3n de conservaci3n. Igualmente debe ser aclarado en los planes de ordenamiento la existencia de la lnea sobre las zonas de protecci3n de cada municipio. Los resultados dados por la metodologa para la

jerarquización de los conflictos concluyen que el conflicto por construcciones cuando se presenta en conjunto con el de coberturas de la tierra es de mayor importancia, esto fue común para los panelistas entrevistados y es considerado grave por poner en riesgo a la comunidad al mismo tiempo a la red de energía y a los ecosistemas boscosos. Aun siendo el conflicto que menor área presenta debe tener una pronta gestión. Esto además concluye que la gravedad de los conflictos es independiente del área presentada en el territorio.

Limongi (2014), en su trabajo: Análisis y comparación de metodologías de impacto paisajístico y visual, aplicación a un caso de estudio de una línea de alta tensión de 132 kV y propuesta de mejora de una metodología, indica: Que una de las principales bases de la sociedad del siglo XXI es la utilización de la electricidad, requerida tanto a nivel industrial como residencial y para varios usos como iluminación, climatización, funcionamiento de productos electrónicos, entre otros; así como también para la movilidad de trenes y tranvías. Las líneas de transporte son fundamentales ya que posibilitan que la electricidad requerida sea transportada desde las centrales de producción, en la cantidad y con la calidad necesarias, hasta el lugar de consumo.

Según el Banco Mundial (1991), Las líneas de transmisión eléctrica son instalaciones lineales que afectan los recursos naturales y

socioculturales. Los efectos de las líneas cortas son locales; sin embargo, las más largas pueden tener efectos regionales, e indica también que “en general, mientras más larga sea la línea, mayores serán los impactos ambientales sobre los recursos naturales, sociales y culturales”. La evaluación de impacto ambiental está reglamentada como un instrumento de gestión ambiental en las regulaciones legales e institucionales de cada país, provincia o municipio. Esta herramienta tiene como objetivo prevenir los impactos que pudieren ocasionar una actividad o un proyecto sobre el medio ambiente y, a partir de esto, adoptar las medidas necesarias para evitarlas o reducirlas. El estudio de impacto ambiental es el instrumento para la evaluación de impacto ambiental de un proyecto, obra o actividad. Es un estudio técnico y objetivo, cuya finalidad es predecir los impactos ambientales que pueden derivarse de la ejecución del proyecto. Es el documento básico para el proceso de evaluación de impacto ambiental. Este instrumento es fundamental considerando que es la única instancia en la prevención de impactos sobre el medio ambiente, antes del inicio de la actividad o proyecto.

Según Conesa (1997), “Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio”. El análisis de impactos posee los siguientes objetivos: la identificación de los impactos eventuales o posibles, la evaluación de los impactos identificados y la

mitigación de los impactos significativos. Según Castelli y Spallaso (2007), los paisajes comprenden al conjunto de los elementos que forman parte del ambiente externo del hombre, ya sea en los ámbitos naturales o en las ciudades y en los pueblos. Una parte importante del paisaje humano, incluyendo la historia, la cultura, el uso de la tierra, la vida silvestre y los cambios estacionales en el área, está constituida por la interrelación entre las construcciones, las calles y los espacios abiertos. Su conjunción produce características intrínsecas que afectan la percepción y la valorización del lugar. La evaluación de los impactos visuales y paisajísticos está incluida dentro del estudio de impacto ambiental. Sin embargo, el paisaje posee características propias determinadas por una combinación de aspectos cuantitativos y cualitativos, y también apreciaciones objetivas y subjetivas. Éstas se deben a que el paisaje contiene atractivos estéticos, culturales y visuales, además de poseer componentes físicos. Por ello se requiere un enfoque que sea capaz de discriminar los juicios objetivos y cuantificables, como ocurre en la determinación de la magnitud del cambio, de aquellos juicios que contengan cierto grado de subjetividad, como sucede en la determinación del valor del paisaje.

Las evaluaciones del impacto ambiental sobre el paisaje y sobre el atractivo visual deben ser partes principales en el diseño de un proyecto o actividad, porque permiten minimizar o evitar los potenciales efectos negativos. La construcción de nuevas líneas eléctricas trae aparejada la

aparición de objetos artificiales en el paisaje que recorren los campos y las rutas, cuyo impacto debe analizarse y reducirse. De acuerdo con Folch, Palau Garabou y Moreso Ventura (2012), “el impacto paisajístico debe constituir un aspecto destacado de análisis en los estudios de impacto ambiental y, en concreto, en los relativos a la implantación de líneas eléctricas de transporte”. En Argentina, el Anexo I de la Resolución N° 77/98 de la Secretaría de Energía establece los lineamientos para la evaluación del impacto visual de líneas de transmisión, y la evaluación de impacto ambiental está normada por las distintas jurisdicciones locales y por la Resolución N° 1725/98 del Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE). En esta tesis analizamos y comparamos cuatro metodologías de impacto paisajístico y visual. Aplicamos cada una de ellas al caso de estudio analizado que consiste en una línea de alta tensión de 132 kV con distintas alternativas de traza aérea. Analizamos los resultados emanados de la aplicación de cada metodología y extraemos conclusiones. Basándonos en la investigación realizada, nos enfocamos en los lineamientos establecidos en la metodología del Anexo I de la Resolución N°77/98 de la Secretaría de Energía y proponemos añadirle determinados factores ambientales con el fin de optimizar el cuidado del paisaje. Esta propuesta puede ser adoptada en proyectos de líneas de alta tensión por quienes realizan estudios de impacto ambiental. Para aplicar, evaluar y comparar los resultados de las metodologías investigadas y la de la propuesta de mejora a un ejemplo práctico, se

toma como caso de estudio el Estudio de Impacto Ambiental "Suministro de Energía Eléctrica a la Refinería de Campana", realizado por el Ing. Lorenzo González Videla y la Arq. Lilian Pedersen para Sigla S.A. en septiembre de 2006, que consiste en la evaluación de alternativas de traza para una línea de alta tensión de 132 kV; de dicho estudio se utiliza la descripción del proyecto y el contexto ambiental actualizado como fuentes de información.

El trabajo concluye que en los casos en que un proyecto se localice en un área donde no haya una normativa aplicable de valoración de impactos paisajísticos y visuales, es conveniente aplicar una metodología específica para valorarlos, especialmente cuando se analicen proyectos que posean alternativas de traza que discurran por áreas sensibles o de gran calidad visual, para evaluar más detalladamente los factores que repercuten en el impacto visual y paisajístico. En el análisis de dichos impactos es importante tener en cuenta diferentes alternativas, ya que la elección de la traza puede ofrecer oportunidades significativas para la mitigación de efectos potencialmente negativos.

Las cuatro metodologías analizadas tienen en común la evaluación de la calidad visual del paisaje basado en sus elementos físicos, la evaluación del uso y de la visibilidad del paisaje según un observador potencial y sus expectativas y actitud hacia él. Las metodologías de SEQR y de Delgado, ambas de valoración indirecta, evalúan además la longitud del proyecto a lo largo de rutas y la frecuencia de visualización

del mismo por parte de un observador potencial. La metodología del Instituto del Paisaje es de valoración directa y evalúa también el cambio visual y del paisaje.

A partir de la investigación realizada, nos enfocamos en los lineamientos establecidos en la metodología del Anexo I de la Resolución N°77/98 de la Secretaría de Energía, que se aplica en la Argentina en proyectos de líneas de transmisión iguales o mayores a 132 kV, y proponemos añadirle determinados factores ambientales con el fin de optimizar el cuidado del paisaje. Dichos factores se incluyen en la estructura original de la metodología mencionada que está compuesta por el análisis de visibilidad, contexto e intensidad. Dentro del análisis de la visibilidad se añaden los siguientes factores: existencia de cuerpos de agua y bloqueo de vistas escénicas importantes, que influyen en la calidad paisajística; y conservación de pantallas naturales existentes para disimular el proyecto, que influye en el grado de visibilidad de la línea. Dentro del análisis del contexto se incorpora la identificación de singularidades y diversidad en el paisaje, que influyen en su calidad, la frecuencia de visualización del proyecto, la existencia de una zona turística, si el proyecto discurre por un área protegida por una norma específica, el grado de alteración sobre las características del paisaje y el grado de deterioro del atractivo visual; que permiten completar la descripción del contexto. Dentro del análisis de la intensidad, se incluye la identificación de la cantidad de apoyos de la línea eléctrica, que influye en

el impacto visual. Con la incorporación de estos factores se valoran componentes específicos de líneas de alta tensión, atributos físicos del paisaje y la presencia de elementos antrópicos.

Esta propuesta es una metodología ampliada que conduce a una valoración más precisa del impacto. Puede resultar de utilidad, tanto cuando se aplique a proyectos cuyas alternativas de traza discurren por áreas de calidad visual considerable o sensibles, como cuando discurren por zonas de baja calidad. Puede ser adoptada en proyectos de líneas de alta tensión por quienes realicen estudios de impacto ambiental.

2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS

2.2.1. Metodología de construcción de una línea de transmisión eléctrica

Forma general, de cómo debe enfrentarse a trabajos de construcción de líneas de transmisión eléctrica, esto se refiere a las obras civiles, montaje y tendido de conductores.

Es necesario complementar estos trabajos con las actividades anexas a la construcción propia de la línea, tales como, construcción de caminos de acceso a la faena y la franja de servidumbre que ocupará el trazado de la línea, lo anteriormente expuesto se llevará a cabo por medio de una metodología basado en procedimientos utilizados en faenas de esta naturaleza.

2.2.2. Convenio y relaciones con los propietarios y terceros afectados durante trabajos de construcción de línea de transmisión

El alcance que se busca al incluir este tema en esta memoria, es informar sobre las relaciones que debe mantener el contratista con los propietarios de los predios afectados por la ejecución de las obras del contrato y el uso de los derechos y servidumbres adquiridos por la empresa dueña de línea u otorgada a ella por la legislación vigente.

El contratista deberá organizar los trabajos de tal forma que se minimicen los daños en los predios afectados con la construcción de las obras. Los costos de la franja servidumbre, definida en los planos del proyecto, serán responsabilidad de la empresa mandante y no del contratista, a menos que se trate de una línea a concesión. En caso, de que el mandante no llegase a acuerdos con los propietarios, se deberá tomar las acciones permitidas por la Ley General de Servicios eléctricos, para obtener el acceso a los predios en cuestión y el libre ejercicio de sus derechos.

La inspección deberá entregar al contratista una lista de todos los predios afectados y sus correspondientes propietarios, como también los alcances de los convenios derivados en el contrato suscrito con ellos. El alcance de los convenios suscritos entre la empresa mandante y los propietarios de los predios, afectados por la franja de servidumbre, cubrirá en general los derechos que otorga la Ley General de Servicios Eléctricos al concesionario, para establecer, operar y explotar líneas de transporte

de energía eléctrica; en algunos casos, estos contendrán limitaciones fijadas por el propietario, las cuales deberán ser respetadas por el contratista. En caso de que el contratista no acate estos convenios, los daños y perjuicios serán de su exclusiva responsabilidad.

Para estos efectos, tales convenios abarcarán solamente la franja de servidumbre definida en los planos del contrato, por lo que el contratista sólo podrá efectuar trabajos indispensables para la ejecución propia de las obras del contrato, y no está autorizado a hacer uso de la franja de servidumbre para asentamiento de campamentos u otras instalaciones accesorias, excepto que por su cuenta convenga con el propietario la ocupación de terrenos para estos efectos. Cuando la franja de servidumbre quede lejos de los caminos de uso público, será responsabilidad del contratista llegar a acuerdos con los propietarios para construir dichos accesos y los costos de estos serán absorbidos por éste.

Durante la ejecución de los trabajos de construcción de la línea y cuando se deban intervenir otras líneas de propiedad de terceros, cruces de caminos públicos o particulares, vías férreas, líneas de tensiones menores, líneas telefónicas, el contratista deberá solicitar permiso para intervenir en ellas y acordar las fechas y horarios en que podrán realizarse los trabajos, para de esta manera, minimizar perjuicios a los propietarios o usuarios de estos servicios. Se deberá dejar claramente establecido que los costos ocasionados por los daños en las instalaciones intervenidas serán de exclusiva responsabilidad del contratista. Además,

cuando se trate de intervenir instalaciones energizadas, como es el caso de sub-estaciones, se deberá solicitar autorización mediante una carta a los responsables del área, confeccionar un permiso de trabajo seguro (PTS), detallando los responsables de las maniobras, los trabajos que se realizarán y los riesgos asociados a éstos.

2.2.3. Roce y despeje de franja de servidumbre

Para todos los trabajos relacionados con el roce y despeje de la franja de servidumbre, el contratista deberá respetar estrictamente todas las normas vigentes tanto ambientales, forestales, sanitarias y de seguridad. El contratista deberá previo a los trabajos, demarcar esta franja de roce, basándose en las indicaciones dadas en los planos del contrato y la aprobación de la inspección. También se deberán marcar aquellos árboles, que aún estando fuera de la zona del roce, representen peligro para los conductores de la línea. Dentro de esta franja está autorizada la tala de árboles y arbustos cuyas alturas superen los 4 m., en caso de quebradas donde la distancia de la copa de los árboles al conductor, considerando su flecha máxima, supere los 15 m. se deberá evitar el roce de éstos. En sectores donde serán montadas las estructuras se despejará la vegetación tanto alta como baja, las dimensiones mínimas exigidas son 30 m. x 34 m., en las estructuras de anclaje y 15 m. x 15 m., en las estructuras de suspensión. Para los efectos de respetar las normas forestales, la vegetación a cortar, se clasificará en dos grupos.

a) Plantaciones

Las plantaciones están constituidas por pino insigne, álamo, eucalipto, etc., y serán cortados a nivel de sus troncos y tomando en cuenta su rápido crecimiento, por lo que se les aplicará productos químicos para producir la muerte del tocón y raíces.

b) Vegetación nativa

Los árboles y arbustos clasificados dentro de la categoría de nativos, sólo se cortarán cuando superen los 4 m. de altura, pero se tendrá la precaución de que su corte sea tal que deje un tocón de entre 30 y 40 cm. de altura, y no se aplicarán productos químicos para facilitar su nuevo crecimiento, por considerarse especies que tardan muchos años en crecer. El propósito de dejar los troncos y raíces, es para evitar procesos de erosión que puedan comprometer la estabilidad tanto del terreno como de las estructuras que se montarán.

2.2.4. Caminos de acceso a líneas de transmisión

Todos los caminos de acceso, tanto a la línea como a las torres, serán de responsabilidad del contratista, por lo que deberá tener todos los permisos necesarios para la ejecución de ellos y la aprobación de la Inspección. Estos caminos podrán derivar tanto de la carretera, caminos de interiores de uso público o privado. Los caminos de acceso, deberán contar con todas las obras necesarias, puentes, alcantarillas, badenes,

drenajes y además portones de acceso, para asegurar la calidad mínima para el transporte sin riesgo del personal, equipos y materiales, a los frentes de trabajo. También se debe tener la precaución de que la construcción de estos caminos no signifique un riesgo a la estabilidad de las torres, producto de la erosión del suelo por el escurrimiento de las aguas superficiales, sobre todo si éstas están ubicadas en laderas.

El contratista deberá hacer los trámites correspondientes con los dueños de caminos interiores, respecto al uso de éstos durante el período de faenas, y al terminarlas deberá entregarlo en las mismas condiciones o mejores que como los encontró al comienzo de ésta.

2.2.5. Replanteo topográfico

Aspectos generales

La topografía abarca un conjunto de técnicas de las cuales sólo algunas son utilizadas para el replanteo en una obra de ingeniería, en mucho de los casos estas técnicas son generalmente sencillas, pero no quita que se apliquen con el máximo rigor científico, puesto que el resultado incidirá en gran medida en el posicionamiento final de los diversos elementos geométricos proyectados. La experiencia profesional ha enseñado que un replanteo mal ejecutado y erróneo puede afectar tanto en el costo económico, como retrasar la ejecución normal y menguar la calidad final de las obras. Con respecto a las técnicas propuestas, con el correr de la historia de la topografía, existen muchas

que al paso de los años se han vuelto obsoletas, pero es de vital importancia su estudio, ya que pueden ser utilizadas en casos concretos. Por otra parte, un profesional debe manejar todos los recursos que estén a su alcance para resolver cualquier problema que se le presente con soluciones rápidas y eficaces, ya sea con los modernos equipos o con los clásicos y modestos utilizados en el pasado. Con respecto al concepto de replanteo, este es la materialización en el terreno, en forma adecuada e inequívoca de los puntos básicos que van a definir un proyecto, se entenderá por proyecto como el conjunto de documentos escritos, numéricos y gráficos (planos), que se utilizan para construir una obra de ingeniería. Los puntos básicos a los cuales se hace mención, son aquellos puntos mínimos necesarios para definir los elementos que conforman el proyecto y que se desean replantear, en otras palabras son puntos de apoyo o de referencia (P.R.), los cuales en algunos casos se encuentran físicamente en terreno, ya sea materializados con estacas de madera o monolitos de hormigón, donde se indican sus coordenadas y cota, estos datos también aparecerán en los planos básicos de ingeniería, por lo cual antes de comenzar un replanteo y apoyarse en estos puntos básicos, se debe realizar un chequeo de éstos, para comparar los datos de los planos vs los reales u obtenidos en terreno. Para finalizar con el concepto de replanteo, podemos decir que este es la operación inversa del levantamiento, ya que en este último tomamos datos del terreno para confeccionar un plano, en el replanteo tomamos datos de un plano para

situarlos sobre el terreno, por lo que podemos concluir que el replanteo tiene por finalidad emplazar sobre el terreno aquellos elementos distribuidos en un plano y controlar su ejecución hasta que éstos estén terminados. Para realizar un trabajo de replanteo es necesario utilizar varios tipos de instrumentos, dependiendo de los trabajos a realizar y de la precisión que estos demanden, variará la tecnología que se utilice, entre los instrumentos más conocidos para la medición angular se encuentra el taquímetro; para las medidas lineales los más conocidos son las huinchas métricas y los distanciómetros, aunque parece anticuado hablar de cintas métricas hoy en día existiendo métodos más sofisticados para realizar medidas lineales, aun se utilizan y muchas veces con mayores garantías que los aparatos electrónicos que existen en el mercado, además el costo es una razón de peso para que sigan vigentes a pesar de los avances tecnológicos. También los hay combinados como las estaciones o sub-estaciones totales, éstas van en función de que el teodolito y el distanciómetro estén integrados en un sólo aparato o no, el uso de un tipo de instrumento u otro va a depender directamente de los recursos económicos disponibles por parte de la empresa y de la precisión que se desee.

Los equipos del tipo electrónico como lo son las estaciones y sub-estaciones totales, tienen una ventaja comparativa con respecto a los convencionales, debido a su tratamiento informático, esto se debe que estos aparatos vienen con software incorporados, con lo que los datos al

ser almacenados en una libreta electrónica, contenida en el equipo, permite traspasarlos a un ordenador normal, con lo que se evitan errores de lectura y transcripción de los datos obtenidos, y además nos permite modelar la información en forma rápida y precisa en el ordenador para poder darnos cuenta a tiempo de posibles errores los trabajos ejecutados. En la verificación de cotas de los puntos se utiliza comúnmente los niveles del tipo clásico o mecánicos, pero si se desea mayor precisión en las lecturas utilizaremos equipos automáticos o de precisión.

También queremos mencionar algunas variables que pueden alterar los trabajos en un replanteo, como la escala de los planos bases, errores en los acotamientos en estos, la calidad de impresión de los planos, características topográficas del terreno, el mal uso de los instrumentos disponibles y errores de lectura y transcripción de datos, por lo que es de vital importancia ante cualquier duda revisar bien la información con la que se cuenta, para evitar pérdidas de tiempo y costos innecesarios.

2.2.6. Trabajos propios de replanteo en líneas de transmisión

Una vez adjudicada la propuesta la empresa contratista recibirá un juego de documentos, como planos, memorias y especificaciones técnicas del proyecto, muchos de estos documentos son de carácter de licitación, otros emitidos para aprobación y otros aprobados para construcción, con estos últimos es que se tiene la base para poder

comenzar las labores, mientras los demás siguen su proceso hasta llegar a ser aprobados para poder construir, es aquí donde el primer equipo humano que entra en acción es el de topografía, son los que materializan los puntos donde se fundarán las futuras estructuras, además será responsabilidad de este equipo determinar si los puntos indicados en los planos básicos, emitidos por ingeniería, son correctos, o si es necesario realizar modificaciones, debido a incongruencias de lo proyectado con lo existente en terreno.

Como se había mencionado anteriormente, en todo proyecto de ingeniería existen puntos de apoyo (P.R.), a los cuales se amarrará el topógrafo encargado de realizar los trabajos de replanteo del proyecto, estos puntos tienen sus coordenadas y cotas respectivas, con lo que se deberá hacer el chequeo previo antes de comenzar a fijar los puntos de las estructuras, una vez terminado el chequeo y aprobado por la inspección se autoriza comenzar a replantear la línea. Las líneas de transmisión cuentan con tramos rectos y deflexiones, en adelante las deflexiones las denominaremos vértices, a estos puntos de la línea se les considerará inamovibles en la ejecución del proyecto, a menos que por causas justificadas y previa aprobación de la inspección se autorice su desplazamiento, eso sí en lo posible evitando cambios al proyecto original, esto se refiere a aumentos de obras y materiales.

El departamento de topografía de la empresa contratista a cargo de la ejecución deberá definir, previo a la ejecución de las labores de

replanteo, las directrices de cómo se controlarán los trabajos con la inspección, generalmente se define que una vez replanteado un tramo entre vértices se generará un protocolo, que contendrá la información necesaria para individualizar cada estructura contenida entre estos, esto quiere decir número y tipo de estructura, coordenadas Norte, Este, Cota, distancia parcial y acumulada, todo esta información debe ir comparada con la teórica, este protocolo será enviado a aprobación de la I.T.O. y una vez dado el visto bueno, recién se dará la aprobación para comenzar con la etapa siguiente. El equipo de topografía a cargo del replanteo deberá colocar en los puntos de cada estructura proyectada una estaca, de ahora en adelante estaca central, la que deberá estar rotulada con cota, número y tipo de estructura que a futuro se fundará en ese lugar, será de exclusiva responsabilidad del contratista mantener estas estacas durante toda la ejecución de obras civiles correspondientes a las fundaciones. Por lo general, esta estaca es un monolito de hormigón de cara superior de 20x20 cm. para los vértices y debe quedar no más de 10 cm. por sobre el terreno natural y estacones de madera de escuadría 3x2" ó 2x2" para las estructuras de suspensión. El contratista deberá tener una oficina técnica, en la que se encuentran todos los documentos del proyecto para ser consultados por los responsables de terreno, entre ellos una planera con todos los documentos gráficos (planos) de la construcción de dicha línea en su última versión, por lo que el profesional encargado de la topografía está obligado a indicar cualquier modificación hecha en terreno, con

respecto a proyecto, se recomienda que las modificaciones sean hechas con un lápiz de color rojo, además el responsable deberá indicar sus iniciales y la fecha en que los ejecutó, ya que estos cambios deberán estar reflejados al finalizar el proyecto en los planos AS-BUILT y que se deberán entregar al mandante, también será necesario indicar si en el terreno hubieran caminos, canalizaciones, líneas eléctricas, cruces de ríos, etc., que no aparecieran en los planos básicos del proyecto. Una vez aprobado por la inspección el tramo protocolizado, se podrá continuar las faenas de trazado de las excavaciones, en las cuales uno de los ejes de ésta coincide con el eje longitudinal de la línea y el otro es perpendicular a éste, para el caso de las estructuras de suspensión, en el caso de las excavaciones para estructuras de anclaje, uno de los ejes coincidirá con la línea del ángulo bisector de la deflexión que en este punto sufre el trazado y el otro es perpendicular a éste, para estos trabajos el topógrafo deberá apoyarse con estacas auxiliares que saldrán a partir de la estaca central materializada en el replanteo.

2.2.7. Tolerancia en la ubicación de las estructuras

El contratista deberá ubicar la estaca central de cada estructura dentro de la tolerancia y requisitos mínimos que se indican a continuación: La variación máxima de la distancia longitudinal, entre una estructura y cualquiera de los vértices del tramo en cuestión con respecto a lo indicado en los planos del perfil longitudinal del proyecto, será de ± 1 m. siempre y

cuando la cota del terreno en la nueva ubicación de la estaca central no quede más de 0.2 m. por debajo de la ubicación original. La variación máxima de la longitud de vanos, no deberá exceder de 0.2 m. con respecto a lo indicado en los planos de perfil longitudinal del proyecto. Las tolerancias antes mencionadas, no son aplicables a los vértices de la línea, por lo tanto, el contratista deberá considerarlos como inamovibles. En caso que con las limitaciones y condiciones que se indican en las especificaciones y otros documentos del contrato no se encuentre una ubicación satisfactoria, el contratista deberá comunicarlo a la I.T.O. y propondrá una solución de acuerdo a su experiencia. En general las estructuras deberán quedar fundadas en terreno firme y estable, sin peligro de alteración posterior del terreno de fundación.

Las estructuras deberán ubicarse de modo que ninguna parte de ellas quede a una distancia inferior a la indicada en los casos que se enumeran a continuación:

- a) Borde de río, arroyo o curso de agua: 50 m.
- b) Borde de barrancos, terrenos inestables o comienzo de zanjas con peligro de erosión: 30 m.
- c) Cerco de camino de tierra o sendero (al no existir cerco, se deberá considerar un ancho de camino de 10 m): 10 m.
- d) Cerco camino regional: 20 m.
- e) Cerco camino nacional: 35 m.
- f) Vías férreas, al riel más próximo: 20 m.

g) Cerco divisorio de cualquier tipo: 5 m.

h) Conductores, estructuras y otros elementos de líneas de comunicación: 10 m.

i) Conductores, estructuras y otros elementos de líneas de corrientes fuertes de cualquier tensión: 15 m Una vez terminados los trabajos de trazado de fundaciones y al igual que en el caso anterior, aprobados por la inspección de obras, se procede a comenzar los trabajos de excavación para las fundaciones.

2.2.8. impacto ambiental en líneas de transmisión

Los impactos negativos de las líneas de alta tensión tienen lugar cerca o dentro de la zona de servidumbre. Cuanto mayor es el voltaje de la línea, mayor es el impacto producido porque se necesitan estructuras de soporte y áreas de servidumbre más grandes.

Según el Banco Mundial (1991) y Folch, Palau Garabou y Moreso Ventura (2012), los principales impactos ambientales negativos de las líneas de alta tensión son los siguientes:

a. Sobre el medio natural

Territorio: ocupación del suelo. Suelo: erosión y compactación, con la consiguiente degradación de la capa edáfica; generación de excedentes de excavación, contaminación por potenciales derrames de combustible y lubricantes de la maquinaria y de los vehículos. Aire:

generación de polvo por las operaciones de excavación y movimiento de maquinaria y generación de gases de combustión de los vehículos y máquinas. Agua: obstaculización temporal del escurrimiento superficial natural por el acopio de material y contaminación por potenciales derrames de combustibles y lubricantes de las maquinarias y vehículos. Flora: desbroce de la vegetación, cambios en la estructura y cobertura de la vegetación. Fauna: riesgo de colisión de aves, alteración de hábitats. Paisaje: impacto paisajístico y visual.

b. Sobre el medio antrópico:

Población: afectación sobre la salud por ruido, polvo y campos electromagnéticos. Riesgos de electrocución. Actividades económicas: afectación a actividades preexistentes e incompatibilidades por servidumbre que restringen las actividades actuales y futuras. Valor patrimonial: alteración de áreas protegidas. Huella ecológica: extracción y procesamiento de recursos uso de materiales, emisiones a la atmósfera, huella de carbono. Se debe verificar y mantener la conexión a tierra de las torres para reducir el riesgo de electrocución. Si el tendido es subterráneo los cables deben contar con una buena aislación y ser coaxiales para no generar campos externos. Si los cables de las tres fases están debidamente dispuestos, formando una terna triangular, el campo electromagnético es inferior al de una línea aérea equivalente.

Según explican Folch, Palau Garabou y Moreso Ventura (2012) las líneas eléctricas, históricamente, se han construido aéreas por su simpleza y su menor costo. No obstante, el desarrollo de las ciudades y la necesidad en aumento de mejorar tanto la calidad de vida como el paisaje urbano, indujeron el soterramiento progresivo de las líneas eléctricas ubicadas en las ciudades y en su entorno más inmediato.

El soterramiento de líneas de transporte menores a 400 kV no ofrece complicaciones técnicas y resulta una práctica habitual en los entornos urbanos. A tensiones más elevadas se necesita utilizar materiales que aseguren un buen aislamiento de los cables, incrementando el costo de su instalación de manera significativa. En términos generales, se suelen soterrar tramos cortos, o de líneas de transporte de tensión hasta 400 kV.

Según estos autores, entre las principales ventajas de las líneas aéreas se encuentran las siguientes: los conductores no necesitan materiales aislantes porque el aire es dieléctrico, el sistema de montaje y mantenimiento es sencillo, se necesitan pocos materiales para los apoyos y para los cables, el trazado es flexible y, si se utilizan apoyos de mayor altura, se respeta la cubierta arbórea. Por otro lado, las ventajas de las líneas soterradas incluyen que no hay afectación visual directa por presencia de apoyos y conductores, no hay alteración directa de la avifauna, el suministro no se ve afectado por las inclemencias meteorológicas, la percepción social es más favorable y no suelen

generar rechazo social. Entre las desventajas de las primeras se pueden listar el alto impacto visual y paisajístico, el riesgo de afectación de la avifauna por colisiones, la susceptibilidad a verse afectadas por fenómenos meteorológicos como el viento fuerte y las tormentas, la posibilidad de inducir efectos sinérgicos con otras infraestructuras existentes y la percepción social negativa en relación al impacto visual. Entre las desventajas de las segundas se encuentran el impacto en fase de obra por la alteración directa de las cubiertas vegetales, las dificultades técnicas en la gestión, el mantenimiento y la localización de averías, los costos asociados al consumo de materiales aislantes y protectores y los costos asociados a la ejecución.

2.2.9. Gestión ambiental

Según Rodríguez Becerra y Espinoza (2002): "la gestión ambiental es el conjunto de acciones emprendidas por la sociedad, o parte de ella, con el fin de proteger el medio ambiente. Sus propósitos están dirigidos a modificar una situación actual a otra deseada, de conformidad a la percepción que sobre ella tengan los actores involucrados". En 1997, Conesa definió que la gestión ambiental es el "conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejoramiento del medio ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana". La gestión ambiental es un proceso de

gerenciamiento de los procesos de desarrollo que lleva implícito el concepto de desarrollo sustentable, esto es, el logro de un desarrollo compatible con las condiciones impuestas por la debida protección del ambiente en que dicho proceso se lleva a cabo. En ese sentido, las políticas o principios en base a los cuales debería orientarse, planificarse y llevarse a cabo una gestión ambiental eficaz de un determinado proyecto de obra o actividad deben concebirse sobre una concepción holística del ambiente. Si bien es lícito que el hombre procure un mayor desarrollo económico y tecnológico en aras de satisfacer sus necesidades básicas y de confort, también es imprescindible que las modificaciones que produzca en el ambiente para lograr tales fines sean compatibles con el uso sustentable de éste. Una adecuada gestión ambiental implica la utilización de instrumentos de gestión que permitan identificar, evaluar, corregir y controlar el deterioro ambiental, facilitando la comunicación e información tanto de los organismos públicos como de la opinión pública en general, constituyendo un elemento clave para la innovación tecnológica en materia ambiental.

2.2.10. Evaluación del impacto paisajístico y visual

Dentro del estudio de impacto ambiental, uno de los componentes a evaluar es el impacto paisajístico y visual. Castelli y Spallaso (2007) afirman que “la evaluación de los impactos sobre el paisaje posee

características propias que implican una combinación de aspectos cuantitativos y cualitativos, así como de juicios objetivos y subjetivos”.

El paisaje posee atractivos estéticos, culturales y visuales. Por este motivo la evaluación contiene apreciaciones objetivas y mensurables, como la determinación de la magnitud de un cambio, y subjetivas, como el valor del paisaje; y es necesario diferenciarlas. El valor paisajístico considera la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad (Conesa, 1997). Según este autor, la calidad incluye características intrínsecas, calidad visual del entorno inmediato y del fondo escénico y es afectada por los componentes del paisaje. Además, explica que la visibilidad es la superficie que se puede apreciar desde un punto y la fragilidad es la capacidad que posee el paisaje para absorber los cambios que en él se produzcan. En el año 2001, Espinoza definió que la visibilidad incluye los puntos de observación desde donde se visualiza la acción y que “la fragilidad es la capacidad de respuesta al cambio”. Sobre este punto aclaró que “los factores que influyen en la fragilidad son de tipo biofísico, perceptivo e histórico-cultural. Además de estos factores puede considerarse la proximidad y la exposición visual”. Por último, definió que la calidad del paisaje “depende de la valoración que le dan los actores”.

Según Castelli y Spallasso (2007), el carácter del paisaje está dado por la combinación de sus componentes físicos, por el conjunto de los elementos distintivos y reconocibles que lo caracterizan y tipifican particularmente, por cómo lo percibimos y por nuestra experiencia a partir

de sus componentes. Engloba las combinaciones particulares de geología, topografía, suelos, vegetación, uso del suelo y asentamientos. La evaluación del impacto paisajístico describe los componentes naturales y el grado de los cambios que suceden en sus características y en sus elementos individuales, así como el impacto del proyecto sobre su carácter. Estos autores definen que la sensibilidad del paisaje se caracteriza por su capacidad para adaptarse al cambio producido por el proyecto o como consecuencia de los cambios en el uso de la tierra, sin que el carácter sufra un efecto adverso.

La sensibilidad depende del paisaje existente y del tipo de desarrollo que se esté considerando. Se determina analizando la contribución de cada elemento afectado sobre la calidad, el valor y el carácter del paisaje, y el grado en que cada uno de ellos puede ser sustituido. El impacto visual es el efecto producido en la comunidad debido a los cambios introducidos en la apariencia del paisaje por la intrusión o la obstrucción, y a la mejora o disminución de la capacidad para apreciar el paisaje (Castelli y Spallasso, 2007).

Dentro de los estudios de impacto ambiental, la evaluación del impacto visual de un determinado proyecto está en la esfera de los aspectos estéticos a considerar. Estos pueden ser definidos como los relacionados con las características de los objetos y de los seres humanos que los perciben, haciendo que tales objetos resulten

agradables o desagradables a los sentidos, según US Army (1988), citado en Barthwal, R. R. (2002).

En líneas generales, puede decirse que los aspectos estéticos se relacionan de manera directa con la calidad visual de un entorno dado, y que la evaluación del impacto visual apunta a predecir y evaluar la magnitud e importancia de los efectos sobre dicha calidad visual de un proyecto determinado en el sitio de emplazamiento. En las zonas urbanas, las líneas de transmisión impactan en la calidad visual de los residentes por ser intrusivas (Hull y Bishop, 1988).

Según Driscoll, Gray, Clair y Ady (1976), el impacto visual de las líneas de transmisión eléctrica se ve influenciado por los siguientes factores: el diseño de las estructuras la distancia entre un observador y las estructuras el medio que rodea a las estructuras y la distancia entre éstas y el observador el grado de visibilidad de las estructuras la predisposición y preferencia visual de la gente que observa las estructuras.

De acuerdo con Canter (1998), el paisaje es la morfología del terreno y su cubierta, que conforman una escena distante visualmente. La cubierta del terreno comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antrópicos. Estas características son el resultado no sólo de los agentes naturales, sino también de la ocupación del hombre y del uso del suelo. Según el mismo autor, una cuenca visual es el conjunto de todas las áreas superficiales que son visibles desde el punto de vista del

observador. Se refiere particularmente a las áreas superficiales desde las que se ve un objeto o una ubicación especialmente crítica.

Solari, F. y Cazorla, L. (2009), explican que Aguió et. al. (1995) realizaron una clasificación de los métodos que valoran la calidad visual del paisaje entre las que se distinguen dos grupos: Métodos directos de valoración de la calidad visual: este grupo de métodos se caracteriza porque la evaluación se realiza por medio de la contemplación del paisaje, en forma directa o por medios visuales. El paisaje se valora subjetivamente, con calificativos o escalas de rango, por ejemplo, en excelente, muy buena, buena, regular y mala. Métodos indirectos de valoración de la calidad: incluyen métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan el paisaje, analizando y describiendo sus componentes o a través de categorías estéticas. Los métodos de valoración a través de componentes del paisaje utilizan la desagregación de las características físicas del paisaje, tales como topografía, uso del suelo, agua, entre otros, a las que se les asigna un valor parcial, y después se agregan los valores parciales para obtener un valor final de la calidad. Los métodos de valoración a través de categorías estéticas, son aquellos en los que cada unidad se valora en función de las categorías estéticas establecidas como unidad, variedad y contraste, agregando las valoraciones parciales en un valor único. Si bien estos métodos no son totalmente objetivos, debido a que las variables a considerar deben ser elegidas, son menos subjetivos que los métodos directos.

2.2.11. Análisis y comparación de metodologías generales de identificación y valoración de impactos paisajísticos y visuales

Metodología desarrollada en el Acta de Revisión de la Calidad Ambiental del Estado de Nueva York (SEQR) En el libro Environmental Impact Assessment (Canter, 1998) se describe la metodología general para la evaluación del impacto visual desarrollada en el Acta de Revisión de la Calidad Ambiental del Estado de Nueva York (SEQR). Esta metodología consta de tres etapas y se la describe a continuación.

Primera etapa: Si una jurisdicción no cuenta con un inventario de recursos visuales debe proceder a realizarlo. Esta etapa debe ser llevada a cabo por las autoridades competentes. Segunda etapa La jurisdicción debe establecer criterios visuales prácticos para orientar las decisiones respecto a los proyectos propuestos de forma de proteger el carácter y la calidad visual de un determinado escenario ambiental. Está dirigida a orientar a los decisores políticos en la adopción de los criterios que permitan la protección de la calidad visual del ambiente ante el emplazamiento de un proyecto determinado. Tercera etapa: Utilización de un cuestionario tipo lista de chequeo focalizado en los impactos visuales del proyecto. Este es un método ordenado que puede utilizarse para justificar la determinación de la significancia de los impactos y que tiene como objetivo determinar el impacto visual basándose en medidas objetivas. Se enfoca en las siguientes cuatro categorías para medir el impacto visual de un proyecto: Descripción del contexto visual existente.

Identificación del grado de visibilidad del proyecto. Determinación de quiénes son los potenciales observadores del proyecto y cuál es su contexto. Identificación del grado de compatibilidad o incompatibilidad visual del proyecto con el ambiente existente o con el ambiente proyectado.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Alta Tensión (AT)

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes (NSEG 5. E.n. 71), se consideran en este grupo los sistemas o instalaciones con tensiones superiores a 1kV con un máximo de 220 kV.

Baja Tensión (BT)

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, se consideran en este grupo los sistemas o instalaciones con tensiones superiores a 100 V con un máximo de 1.000 V.

Central de Generación Hidroeléctrica

Es una planta de generación de energía eléctrica basada en el aprovechamiento de la energía producida por las caídas de agua.

Impacto ambiental

Por impacto ambiental se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural. Es la alteración positiva o negativa de la calidad ambiental, provocada o inducida por cualquier acción del hombre. Es un juicio de valor sobre un efecto ambiental. Es un cambio neto (bueno o malo) en la salud del hombre o en su bienestar. Cualquier alteración positiva o negativa, producida por la introducción en el territorio de una determinada actividad, la cual interviene sobre distintos componentes naturales del medio físico: Clima Substrato, Geológico, Morfología superficial del terreno, Aguas, Suelos, Vegetación y Fauna. Así como sobre las relaciones sociales y económicas del hombre en este medio.

Calidad ambiental

Es el conjunto de propiedades, elementos o variables del medio ambiente, que hacen que el sistema ambiental tenga mérito suficiente como para ser conservado.

Fragilidad ambiental

Es el conjunto de propiedades del sistema ambiental para resistir una actividad, es decir para experimentar la mínima alteración por la misma. El impacto ambiental generado en un sistema dependerá en gran

medida de su calidad y fragilidad ambiental. Los impactos van a ser mayor cuanto mayor sea la calidad y la fragilidad del medio en el que se emplaza la nueva actividad. Por otro lado, también será importante la el tipo de actividad en concreto que se emplaza en el medio y que va a impactar en mayor o menor medida y de forma más o menos positiva o negativa sobre éste.

Sistema Eléctrico

Conjunto de instalaciones de centrales eléctricas generadoras, líneas de transmisión, subestaciones primarias y líneas de distribución, interconectadas entre sí, que permite generar, transportar y distribuir energía eléctrica.

Servidumbre

Es el derecho otorgado por Resolución Ministerial del Ministerio de Energía y Minas, por la que faculta a la concesionaria a la ocupación de bienes públicos o privados y de sus aires para la instalación de las estructuras y conductores eléctricos que corresponden a la línea de transmisión.

Concesionaria

Persona natural o jurídica a la que el Estado le ha otorgado o reconocido el derecho de desarrollar actividades eléctricas mediante un

contrato de concesión de acuerdo a la ley de la materia, que opera líneas de transmisión con tensiones iguales o mayores a 30kV.

Faja de Servidumbre

Es la proyección sobre el suelo de la faja ocupada por los conductores más la distancia de seguridad; de acuerdo a los establecido por el Ministerio de Energía y Minas en cada Resolución de Imposición de Servidumbre, de conformidad con la legislación, códigos y normas técnicas vigentes.

C.I.R.A.

Certificado de inexistencia de restos arqueológicos.

Grupo de interés

Un grupo de interés es un conjunto de personas, organizadas en torno a un interés común, con el fin de actuar conjuntamente en defensa del mismo. Se denomina grupo de presión cuando ese grupo busca la manera de influenciar a la opinión pública.

2.4. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis general

El cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 KV Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa causa un mayor impacto socio

ambiental en los grupos de interés que pertenecen a las provincias de Chanchamayo y Tarma del departamento de Junín.

2.4.2. Hipótesis específica

1. Las características socio ambientales del trazo inicial de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa están limitadas por factores técnicos y arqueológicos.

2. Las razones técnicas y arqueológicas motivaron el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa.

3. La magnitud de los impactos socio ambientales ocasionados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa son el incremento de estructuras, longitud de línea, interacciones, predios sirvientes y económicas.

4. Se gestiona y mitiga los impactos socio ambientales causados del cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa con un plan de gestión ambiental y relaciones comunitarias.

2.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

2.5.1. Variable independiente representada por:

Cambio de trazo de la Línea de transmisión eléctrica 138 kV.

Definición conceptual

El trazo o traza de una línea de transmisión se realiza en la etapa de planeación donde se realizan las siguientes actividades: Levantamiento topográfico de la ruta seleccionada para el tendido de la línea de transmisión. Sobre el corredor, trazado en planta de diferentes opciones de alineaciones de la línea de transmisión. Cuantificación, para cada alternativa de alineamiento, el esfuerzo requerido en términos sociales, económicos y ambientales para el establecimiento de la franja de servidumbre correspondiente. Análisis de las alternativas de trazado para la selección de la alineación más conveniente desde el punto de vista técnico, económico y ambiental. Elaboración del perfil preliminar la alineación escogida de transmisión. Optimización del trazado escogido sobre la base de los perfiles longitudinal y transversal. Diseño de la línea, el cual incluye, las estructuras de transporte, la selección de conductor, cable de guarda y aislamiento, necesarios para el proyecto. Sobre la base del perfil topográfico, preselección de altura máxima y mínima de las torres y del conductor Cálculo de las tensiones y temperaturas, definición de la cantidad, ubicación y carga de las torres, así como la longitud de los vanos y las cargas. Análisis sobre la preselección de las estructuras. Localización de las subestaciones requeridas para la operación de la línea. Diseño de las subestaciones. Para la alineación de la línea y los aspectos técnicos de su diseño, es necesario iniciar el proceso de negociación de los derechos de paso (también conocidos como

servidumbre) a lo largo del eje correspondiente, teniendo en cuenta que el ancho de la franja dependerá de las especificaciones técnicas que cada país tenga en función de la tensión de conducción.

2.5.2. Variable dependiente representada por:

Impactos socio ambientales.

Definición conceptual

El impacto social es el cambio inducido por un proyecto sostenido en el tiempo y en muchos casos extendido a grupos no involucrados en este (efecto multiplicador); según Barreiro Noa G. en Evaluación social de proyectos, el impacto es la consecuencia de los efectos de un proyecto.

Impacto ambiental es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración en la línea de base ambiental.

2.6. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES E INDICADORES.

Para la operacionalización de las variables establecidas se procederá a formular un cuadro que establecerá cada variable con su respectivo indicador, medición, carácter, instrumento de medición y la técnica apropiada (Ver anexos).

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

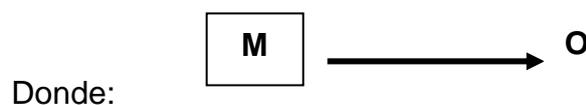
De acuerdo al diseño de contratación, el presente trabajo de investigación es explicativa porque no se manipulará la variable independiente, se observarán los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural (Tresierra, 2000).

3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación es no experimental.

3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación que se usó en el trabajo de investigación será el Transaccional, correlacional/causal (Taboada, 2006).



M: Representa la Muestra (grupos de interés)

O: Representa lo que observamos (impactos socio ambientales)

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población

La población está constituida por las Provincias de Chanchamayo y Tarma del Departamento de Junín.

3.4.2. Muestra

La muestra son los grupos de interés del área de influencia directa de la línea de transmisión 138 kV La Virgen Caripa los cuales son propietarios individuales, Comunidades campesinas, propietarios privados y sociedades.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el presente trabajo de investigación se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos de recolección de datos.

Observaciones In situ.

Reportes e informes ambientales, técnicos y arqueológicos.

Reportes de quejas y reclamos

Cabe señalar que si se presentara el caso se tendrá que tener en cuentas los métodos y técnicas para la cuantificación de datos que no estén reportados.

3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para el presente trabajo de investigación se tendrán en cuenta las siguientes técnicas de procesamiento y análisis de datos

Tablas de datos.

Cuadros de datos.

Pruebas estadísticas.

Cuadros de frecuencia.

También se tendrían en cuenta diseños y programas ambientales definidos, software ArcGis, Autocad, Google Earth, DLT Cad.

3.7. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Para el presente trabajo de investigación tendrá en cuenta técnicas de tratamiento estadístico basados específicamente en la Estadística descriptiva, Medidas de tendencia central, Cuadros estadísticos.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo consistió en realizar varios recorridos del trazado de la Línea de Transmisión Eléctrica 138 kV Sub Estación la Virgen – Sub Estación Caripa, donde, con el apoyo de un equipo multidisciplinario, se estableció: La ubicación de estructuras (torres de alta tensión), longitud, area de la Línea de Transmisión Eléctrica, cantidad de propietarios, nivel de conflictividad, tipo de terreno, piso ecológico, uso de terreno superficial. Para cumplir con este objetivo se obtuvo información adicional de las instituciones del estado y empresas privadas como: EDEGEL Generación Perú, trazo de ruta de la Línea de Transmisión Eléctrica 220 kV; La Superintendencia Nacional de Registros públicos (SUNARP), Plano catastral del trazado de ruta de la Línea de Transmisión Eléctrica 138 kV; Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI), base de datos catastral del trazado de la ruta de la Línea de

Transmisión Eléctrica 138 kV; Dirección Regional de Agricultura Tarma y Chanchamayo, Base de datos de uso de terreno superficial; Municipalidad Provincial de Chanchamayo y Tarma, Plano Catastral, Zonificación Ecológica y Económica de las provincias de Chanchamayo y Tarma; Ministerio de Energía y Minas, Base de datos de concesiones mineras metálicas y no metálicas; Ministerio de Cultura, Base de datos de sitios arqueológicos; entre otros. Con esta información, se generó el trazo inicial de la Línea de Transmisión Eléctrica 138 kV desde la Sub estación La Virgen ubicada en la provincia de Chanchamayo hasta la sub estación Caripa ubicada en la provincia de Tarma.

Durante la etapa de construcción de la Línea de Transmisión, el area técnica de la empresa vio por conveniente la modificación de algunos tramos de la línea, así mismo el area de arqueología pudo identificar zonas arqueológicas que también merecieron una variación del trazo inicial, para esto se procedió a recorrer nuevamente el trazado con los responsables de las áreas de ingeniería, servidumbre, arqueología, medio ambiente y responsabilidad social de la empresa, las variaciones en la línea de transmisión ocasionó una nueva ubicación de estructuras (torres de alta tensión), longitud, area de la Línea de Transmisión Eléctrica, cantidad de propietarios, nivel de conflictividad, tipo de terreno, piso ecológico. Los impactos socioambientales iniciales detectados fueron comparados con los impactos finales producto del cambio de trazado de la línea, determinando en gabinete su magnitud social y ambiental.

4.2. PRESENTACIÓN ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.2.1. Características del trazo inicial de la línea de transmisión eléctrica 138 kV S.E. La Virgen – S.E. Caripa

4.2.1.1. Trazo inicial cantidad de estructuras por zonas

Tabla N° 01
Trazo inicial cantidad de estructuras por zonas

Zonas	Altitud (m.s.n.m.)	De T a T	Cantidad de Estructuras	Cantidad de Vértices	Longitud de Línea
0	1112.91 – 3026.87	001 - 034	34	9	15865.0
1	3022.96 – 3663.48	035 - 110	76	13	30419.1
2	3658.42 – 4052.14	111 - 146	36	10	15507.9
			146	32	61792.0

Interpretación: De las tres zonas; la zona 1 presenta la mayor cantidad de estructuras (76), vértices (13) y Longitud de línea (30416.1).

4.2.1.2. Trazo inicial longitud de vano por zonas

Tabla N° 02
Trazo inicial longitud de vano por zonas

Zonas	V. Mínimo	De T a T	Estructura	V. Máximo	De T a T	Estructura
0	42.24	017 - 018	Aa60-3	1120.00	027 - 028	Aa30+3
1	61.09	086 - 087	Ab60+0	1199.62	087 - 088	Ab60+0 - Ab30+9
2	64.53	112 - 113	Ab60-3	936.97	122 - 123	Ac30+9 - Ac30+6

Interpretación: De las tres zonas, el vano mínimo (42.24 m) se encuentra en la zona 0, y el vano máximo (1199.62 m) en la zona 1.

4.2.1.3. Trazo inicial padrón de propietarios servidumbre

Tabla N° 03
Padrón de propietarios trazado inicial de la LT 138 kV

N°	Propietario	L (m)	Área	Q torres trazo ultimo	Estado	Tipo de Propiedad
SUB ESTACION LA VIRGEN						
1	Hector Hugo Hurtado Bustamante	375.11	7502	1	Firmado	Const. Posesión
2	Isaias Pedro Huaman Vitor	483.74	9675		Firmado	Const. Posesión
3	Herminio Villaverde	376.41	7528		Firmado	Const. Posesión
4	Cirilo Segundo Cahuana Trillo	498.94	9979	2	Firmado	Const. Posesión
5	Waldo Amilcar Ango Avia	404.43	8089	2	Firmado	P. Electrónica
6	Pedro Roberto Inga Sanchez	2,319.24	46385	4	Firmado	Const. Posesión
7	Delia Chávez Paredes	479.20	9584	2	Firmado	Const. Posesión
8	San José Utcuyacu	415.93	8319	1	Firmado	Const. Posesión
9	San José Utcuyacu	278.48	5570	1	Firmado	Const. Posesión
10	Alejandra Espinoza Yantas	443.74	8875	2	Firmado	Const. Posesión
11	San José Utcuyacu	691.78	13836	1	Firmado	Const. Posesión
12	Miriam Soledad Quesada Baltodano	1,031.00	20620	2	Firmado	Const. Posesión
13	CC.CC. de Palca	19,215.92	384,318	44	Firmado	P. Electrónica
14	Pedro Celestino Lobato Leyva	924.74	18,495	5	Firmado	P. Electrónica
15	Alejandro Rojas arias	666.04	13,321	2	Firmado	P. Electrónica
16	Feliciano Salcedo Sotomayor	139.72	2,794		Firmado	Const. Posesión
17	Marina Salcedo Sotomayor	139.19	2,784		Firmado	Const. Posesión
18	Dionicio Alberto Sacedo Sotomayor	128.63	2,573		Firmado	Const. Posesión
19	CC.CC. de Huaracayo	3,428.19	68,564	7	Firmado	P. Electrónica
20	CC.CC. San Miguel	2,861.89	57,238	9	Firmado	P. Electrónica
21	Paulina Roxana Vicuña Espinoza	61.84	1,236.80		Firmado	Const. Posesión
22	Maximo Camayo Salcedo	73.68	1,473.60		Firmado	Const. Posesión
23	Virginia Manuela Zurita Guerrero	45.20	904.00		Firmado	Const. Posesión
24	Maria Lourdes Zurita Guerrero	21.67	433.40		Firmado	Const. Posesión
25	Paulina Estrella de Reymundo	79.71	1,594.20		Firmado	Const. Posesión
26	CC.CC. de Tupin	4,086.86	81,737	12	Firmado	P. Electrónica
27	Fundo La Florida	416.52	8,330		Firmado	P. Electrónica
28	Fortunato Nicolas Cordova Castillo	35.80	716		Firmado	P. Electrónica
29	Israel Eugenio Castro Rumachagua	48.70	974		Firmado	Const. Posesión

30	Irene Garcilazo	32.40	648		Firmado	P. Electrónica
31	Walter Barrios Cañari	31.00	620		Firmado	Const. Posesión
32	Eulogio Casaico Guerrero	13.20	264		Firmado	P. Electrónica
33	Oscar Miranda Anticona	29.90	598		Firmado	P. Electrónica
34	Felicia Cañari De Barrios	70.00	1,400		Firmado	P. Electrónica
35	Felipe Amaro Zurita	48.00	960		Firmado	P. Electrónica
36	Glicerio Espinoza Pizarro	30.00	600		Firmado	Const. Posesión
37	Felipe Amaro Zurita	53.50	1,070		Firmado	Const. Posesión
38	CC.CC. de Ninatambo	1,302.99	26,060	3	Firmado	P. Electrónica
39	Fundo Chicchipa	1,064.56	21,291	1	Firmado	P. Electrónica
40	CC.CC. Huancoy Sacsamarca	5,764.00	115,280	16	Firmado	P. Electrónica
41	UNACEM (Cantera)	2,200.00	44,000	3	Firmado	P. Electrónica
42	Sociedad Fundo Pomacocha	2,465.21	49,304	6	Firmado	P. Electrónica
43	Hermanos Vega	537.76	10,755		Firmado	Const. Posesión
44	UNACEM (ex Lote SAIS)	2,109.86	42,197	5	Firmado	P. Electrónica
45	SAIS Túpac Amaru	5,867.33	117,347	15	Firmado	P. Electrónica
	SUB ESTACION CARIPA					

LEYENDA	
Sub estaciones	
Propietarios privados	
Comunidades campesinas	
Empresas Privadas	
Sociedades	

Interpretación: El padrón de propietarios del trazado inicial (TI) tiene 45 propietarios, un área de 1,235,840.20 m² y longitud de servidumbre de 61,792.01 m, cantidad de estructuras de 146, todos los convenios se encuentran firmados, el TI cuenta con 21 propietarios cuyos predios cuentan con Partida electrónica y 24 con constancia de posesión. El TI se agrupa en 5 categorías las cuales son: Sub estaciones, Propietarios privados, Comunidades campesinas, Empresas privadas y sociedades.

4.2.2. Impactos socio ambientales del trazado inicial de la línea de transmisión eléctrica 138 kV S.E. La Virgen – S.E. Caripa

Tomando como base el Estudio de Impacto Ambiental (EIA - LT) del proyecto Línea de Transmisión 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa, la presente investigación solo considera el análisis de los impactos ambientales en la etapa de construcción.

4.2.2.1. Metodología empleada

De acuerdo EIA - LT, la metodología empleada para la evaluación de los impactos ambientales tiene por objetivo lograr la identificación sistemática de los impactos. Esta varía desde una perspectiva general y cualitativa hasta otra específica y cuantitativa. La metodología seleccionada y por ende la perspectiva del análisis, dependen del conocimiento de los componentes ambientales existentes en el área de influencia del Proyecto durante el desarrollo del mismo. En este estudio se han tenido en cuenta los análisis de tipo general y cualitativo.

4.2.2.2. Matriz de identificación de impactos ambientales

Para cubrir globalmente los efectos ambientales del Proyecto se han preparado matrices que toman en cuenta los factores ambientales en un eje y las actividades del proyecto en el otro. Existe un grado de libertad en términos del detalle aplicado a la definición de los ítems listados en cada eje. Los factores ambientales son las características de cada medio

presente en el área de influencia del Proyecto y deben ser determinados como los indicadores de la "salud" del medio, es decir, caracterizar el funcionamiento y condiciones del ambiente. Sin embargo, no todos los factores ambientales son aptos para ser considerados en la evaluación.

Los factores ambientales deben ser:

- Fácilmente medidos
- Bien entendidos en términos de su variación natural e importancia
- Relacionados con las actividades del Proyecto
- Coincidentes con la información desarrollada en el estudio de línea base

De otro lado, las actividades del Proyecto incluyen todas aquellas que son potencialmente generadoras de efectos positivos y negativos sobre los diversos factores ambientales. En la matriz, cada interacción entre un factor ambiental y una actividad del Proyecto está caracterizada por cuatro criterios de evaluación que son definidos más adelante.

Se han generado matrices de impactos para cada una de las etapas del Proyecto: construcción, operación y abandono, respectivamente. Al lado de las matrices correspondientes a las etapas de construcción y operación, se incluye un resumen del número de interacciones entre el factor ambiental y las actividades del Proyecto, y el valor promedio de cada interacción.

El promedio del índice se calcula tomando la suma de los criterios, dividida entre el número de interacciones. En general, las matrices

muestran las interacciones tanto negativas como positivas. Cuando existe una combinación de impactos positivos y negativos para un factor ambiental, el resumen sólo considera los impactos negativos.

En resumen, la discusión se centra en aquellos factores ambientales sujetos a la mayor cantidad de interacciones y/o sujetos con un valor promedio alto en cuanto a los criterios de evaluación, en relación con los otros factores ambientales. En el texto, se destacan las actividades que generan la mayor parte de los impactos y sobre las cuales se deberán diseñar y aplicar medidas de mitigación y control. Si bien esta metodología no elimina la subjetividad, la reduce en favor de un análisis sistemático y global.

4.2.2.3. Descripción de las Actividades del Proyecto

A continuación, se definen brevemente las principales actividades del proyecto que corresponden a la etapa de construcción (C).

Generación de emisiones (C): Consiste en la emisión de todo tipo como consecuencia de la ejecución del proyecto.

Alteración de la cubierta terrestre (C): Comprende el desbroce, remoción, modificación o sustitución de la vegetación y la capa vegetal de terreno para el emplazamiento de campamentos temporales, accesos, obras e instalaciones.

Movimiento de tierras (excavaciones, canteras y depósitos) (C): Extracción de tierra o roca para el suministro de materiales para los

trabajos de construcción y estabilización física del terreno. Acumulación de materiales excedentes del corte y excavaciones del terreno, así como del desbroce y limpieza de la vegetación. Cambios en la fisiografía de los terrenos.

Construcción de la Línea de Transmisión (C): Consiste en la preparación del terreno, cortes de taludes, instalación y cimentación de las torres, tendido de cables y demás componentes de la infraestructura correspondiente.

Construcción de sistemas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos (C): Consiste en la construcción de instalaciones para el almacenamiento de desechos sólidos y para el tratamiento de aguas servidas de las subestaciones en la etapa de construcción y operación.

Generación de residuos líquidos y sólidos (C): Se contempla la generación, tratamiento y disposición de residuos.

Recursos humanos (C): Contratación de personal y servicios para la construcción y operación de campamentos, así como realización de actividades domésticas (generación, tratamiento y disposición de residuos domésticos).

Apertura, mantenimiento y rehabilitación de accesos (C): Habilitación, mejoramiento, ampliación, nivelación, control de polvo, rehabilitación de caminos y accesos.

Abastecimiento y consumo de energía (C): Para todas las actividades.

Abastecimiento y consumo de agua (C): Para todas las actividades.

Demolición y desmontaje de estructuras y equipos (C): Demolición de estructuras (torres), limpieza general (bases de las estructuras), medidas de seguridad (cercos, alambrados, etc.).

Tráfico vehicular (C): Actividades relacionadas con el traslado del personal, materiales y equipos al lugar de trabajo, así como el transporte de combustible.

4.2.2.4. Definición de los Factores Ambientales

Es necesario indicar que los factores ambientales incluyen numerosas características y condiciones que han sido seleccionadas de acuerdo con los antecedentes disponibles y la información desarrollada durante el periodo de ejecución del estudio.

Factores Físicos y Químicos: Los factores físicos y químicos incluyen los medios de atmósfera, agua, geología y suelos y procesos. Los procesos indicados son dinámicos y, en general, dependen de un conjunto de factores que pueden afectar a más de un ecosistema.

Aspectos Biológicos: En cuanto a la flora, se consideran a las comunidades existentes y los parámetros descriptivos de cobertura, abundancia y número de especies. El factor de "especies protegidas" distingue cuando el efecto es sobre una especie en la categoría de vulnerable, amenazada o rara. Los factores asociados con la fauna incluyen los hábitats que soportan la fauna, los parámetros de abundancia

y número de especies, así como los efectos sobre especies con problemas de conservación.

Aspectos Socioeconómicos y Culturales: El uso de terreno contempla cualquier uso o potencial, productivo o residencial, además de la ocupación actual de los terrenos.

Servicio e infraestructura: Incluye el estado, calidad y capacidad de todos los recursos y servicios asociados con los sectores de transporte, salud, educación, seguridad, manejo de residuos, agua, energía, etc.

Economía y empleo: Se refiere a estadísticas relacionadas con el empleo, mano de obra y el tipo y magnitud de la actividad económica. Los ingresos contemplan todo tipo de ingreso directo o indirecto originado por el Proyecto, sea a nivel local, regional o nacional. La población se relaciona con características demográficas.

Valores socioculturales: Se refieren principalmente al valor estético, sitios arqueológicos o históricos, estilos de vida. En general, estos factores no son fácilmente cuantificables.

4.2.2.5. Definición de Criterios de Evaluación

Existen varios criterios que pueden ser utilizados para evaluar un impacto y su efecto sobre el ambiente.

La magnitud e importancia son dos características tan relacionadas entre sí, que se ha optado por juntarlas en un solo criterio. La magnitud se refiere a la severidad del impacto sobre un determinado componente

ambiental, independientemente de su extensión o duración y se relaciona con la desviación que sufre el factor ambiental de su estado normal o actual (previo a la ejecución del Proyecto), que pudiera afectar su rol ecológico o su capacidad de uso. La importancia indica si el cambio sufrido por el factor afecta la función de otros factores o al ambiente en su totalidad.

La extensión se refiere al área afectada por un determinado componente del Proyecto. En algunos casos ésta puede estar limitada estrictamente al emplazamiento del elemento del Proyecto (por ejemplo, el suelo ocupado por una obra) y en otros casos, ésta puede ser indeterminada o desconocida.

La duración del impacto puede ser de días, meses, años, la duración del Proyecto o permanente, aún después del cierre del Proyecto. Puede presentarse con una frecuencia de una sola vez, eventualmente, regularmente durante la vida del Proyecto o permanentemente. Contempla la capacidad de recuperación que posee el factor ambiental afectado, una vez que cesa la causa del impacto. La extensión y duración, son dos criterios que están considerados en conjunto.

La incertidumbre del análisis muestra el grado de incertidumbre en la evaluación de los otros criterios. Es decir, cuando la información existente no permite afirmar con certeza los otros criterios sino sólo si el impacto ocurrirá. Esto se debe a la falta de información final de la obra o información científica, como bases de registros hidrológicos y

meteorológicos, conocimiento sobre las necesidades de hábitat de la fauna, etc.

Estos criterios de evaluación representan categorías independientes, por lo que el análisis, que es la sumatoria de los mismos, está destinado sólo a enfocar la discusión del texto. No se espera que ello introduzca distorsiones en la información o dé la impresión de que la precisión del análisis es mayor que la que realmente tiene. La escala utilizada para los criterios de evaluación es discreta, variando de 1 a 5, donde 1 indica un efecto leve o menor y 5 un efecto más grave o mayor. La interpretación de los valores posibles para cada uno de los criterios se presenta más adelante.

Tabla N° 04
Esquema explicativo de la matriz de evaluación de impactos

Magnitud e Importancia			Extensión
	2	3	
	4	5	
Duración y frecuencia			Incertidumbre del análisis

Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

Frecuentemente, el índice promedio de una interacción puede ser alto, debido a la incertidumbre en el análisis. Estos índices deben ser considerados únicamente con carácter referencial, puesto que provienen de una estimación basada en la información de línea base y etapa constructiva que nos muestra las características importantes de cada

medio y la experiencia, no habiéndose considerado el desarrollo de modelos de predicción.

Tabla N° 05
Valores para la Evaluación de Impactos

Criterios	Grado	Indicador	Descripción
Magnitud Importancia	1	Leve/Leve	No percibido en el ambiente
	2	Leve/Moderado o Moderado/Leve	Reducción de función
	3	Moderado/Moderado	Perdida de función con sustitución por otro factor
	4	Grave/Moderado o Moderado/Grave	Perdida de función sin posibilidad de sustituirla con otro factor ambiental
	5	Grave/Grave	Perdida de función que afecta a otros factores ambientales o al ambiente global
Extensión	1	Limitada	Al area ocupada por la actividad o instalación
	2	Localizada	Fuera del area directamente ocupada, pero dentro la unidad geográfica (p.e. sub cuenca, comunidad biológica)
	3	Extensa	Fuera de la unidad geográfica
	4	Ilimitada o Variable	El area puede ser determinada
Duración frecuencia	1	Muy Breve	Días/una sola vez
	2	Breve	Meses/eventualmente
	3	Moderada	Año/regular
	4	Alta	Años/frecuente o constante durante la vida del proyecto
	5	Muy Alta	Permanente, aun después de la vida del proyecto
Incertidumbre del análisis	1	Baja	La estimación de los otros criterios tiene buen nivel de confianza
	2	Media	La estimación de los otros criterios tiene un cierto nivel de error, falta datos menores o de largo plazo
	3	Moderada	No se cuenta con registros a largo plazo
	4	Alta	Hay poca certeza, faltan datos mayores de corto y largo plazo
	5	Muy Alta	Hay muy poca certeza en la estimación de los otros criterios, faltan datos imprescindibles

Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

4.2.2.6. Identificación y Evaluación de Impactos – Etapa de Construcción

Esta etapa del proyecto comprende desde el inicio de la construcción de las obras hasta la puesta en operación del mismo.

Tabla N° 06
Matriz de impacto - Etapa de Construcción

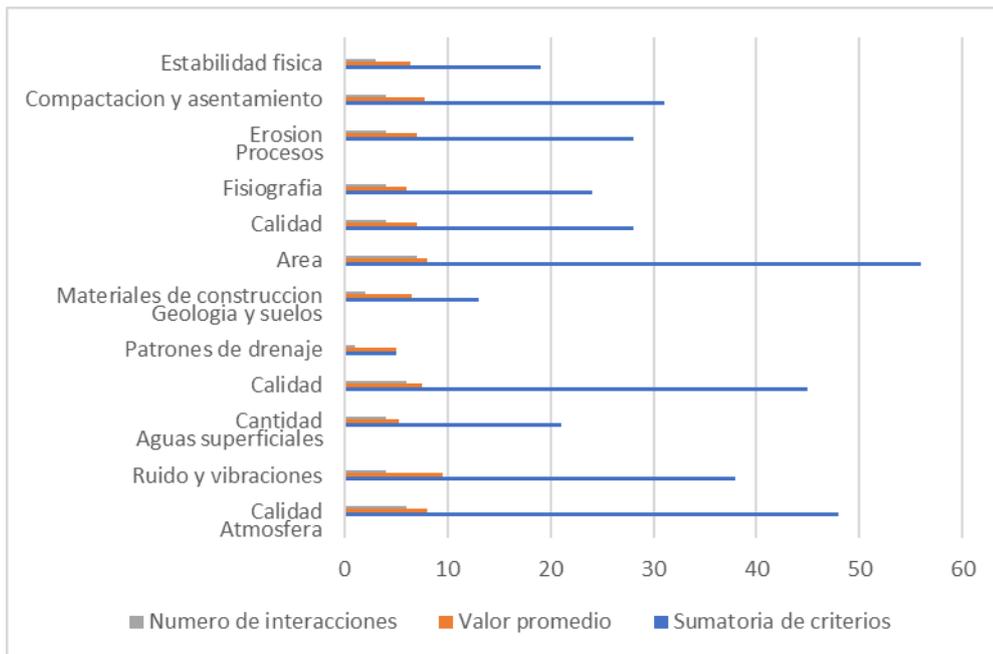
		ACTIVIDADES DEL PROYECTO											VALORES						
		Generación de emisiones	Alteración de la cubierta terrestre y movimiento de tierras	Construcción de la línea de transmisión	Generación residuos líquidos y sólidos	Recursos humanos	Apertura mantenimiento y rehabilitación de accesos	Abastecimiento y consumo de energía y agua	Demolición y desmontaje de equipos y estructuras	Tráfico vehicular	Sumatoria de criterios (SC)	Valor promedio (VP)	Numero de interacciones (I)						
FACTORES AMBIENTALES	Factores físicos y químicos	Atmosfera																	
		Calidad del aire	2	1	3	1	3	1	2	1			3	2			3	2	
			3	1	3	1	3	1	2	2			3	1			3	1	
		Ruido y vibraciones					3	2					3	3		2	1	3	3
							3	2					3	2		2	2	3	1
		Aguas superficiales																	
		Cantidad			1	2			2	1			1	1	2	1			
					2	1			2	1			1	1	1	1			
		Calidad			3	1	3	1	3	1	3	1	2	1			2	1	
					2	2	3	2	2	2	3	1	2	1			2	1	
		Patrones de drenaje													2	1			
															1	1			
		Geología y suelos																	
		Material de construcción							2	1			3	1					
									2	1			2	1					
	Area	1	1	3	1	3	1	3	1	3	2	2	1			3	2		
		2	1	2	2	3	2	3	1	3	2	2	2			3	1		
	Calidad			3	1	3	1					2	1			2	1		
				2	2	2	2					2	1			2	1		
	Fisiografía			2	1	3	1	1	1			2	1						
				2	1	3	1	1	1			2	1						
	Procesos																		
	Erosión			3	2	3	1					3	1				2	1	
				2	1	2	1					2	1				2	1	
	Compactación y asentamiento			3	1	3	1					2	2				3	2	
				2	1	3	1					2	1			3	1		
	Estabilidad física			3	1	1	1					2	2						
			2	1	2	1					2	1							
Flora y vegetación																			
Cobertura	2	1	3	2	2	1	2	1	2	1	3	2			3	1			
	2	1	3	1	1	1	2	1	2	1	2	1			2	1			
Diversidad y riqueza			3	2	2	1	2	1	2	1	3	2			3	2			
			3	2	2	1	2	1	2	1	2	1			2	1			
Fauna																			
Habitad			3	2	2	1	2	1	3	2					3	2			
			3	1	1	1	2	1	2	1					2	1			
Diversidad y riqueza			1	1	1	1													
			1	1	1	1													
Especies protegidas									3	1									
									2	1									
Uso de suelos																			
Naturaleza			3	1	3	1	2	1			3	1			2	1			
			2	1	2	1	2	1			2	1			2	1			
Agricultura	1	2	1	2	2	1	1	1			2	1			2	1			
	3	1	2	1	2	1	1	1			2	1			1	1			
Pastos	1	2	3	1	3	1	2	1			3	2			3	1			
	3	1	2	1	2	1	1	1			2	1			2	1			
Canteras					3	1	3	1											
					2	2	2	2											
Residencial					3	1													
					2	1													
Servicio e infraestructura																			

	transporte y caminos					2	1					3	1				2	1	21	7	3		
						2	1					3	2				2	1					
	Salud	3	3	2	3	2	2	2	1			2	3						47	9.4	5		
		3	2	3	2	3	1	3	2			3	2										
	Recursos de agua y energía	1	2									2	2	2	1			2	1	36	7.2	5	
	3	1									3	2						3	1	5	5	1	
																		2	1				
Economía y empleo	Economía y empleo																						
	Ingresos					2	1														7	7	1
						3	1																
	Empleo					3	2				3	2									22	11	2
						3	3				3	3											
	Actividades económicas					2	2														8	8	1
					3	1																	
Población					2	2														9	9	1	
					3	2																	
Valores sociales	Valores sociales																						
	Paisajística estética	2	1	4	3	2	1	2	1			2	1					2	1	43	7.17	6	
		1	1	3	2	1	1	3	2			2	1					3	1				
	Calidad y estilo de vida					2	1	2	1	2	1	2	1	2	2					28	7	4	
					1	1	3	2	2	1	3	2											
Arqueológico histórico					1	1												1	1	8	4	2	
					1	1												1	1				

Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

4.2.2.7. Descripción y Valoración de Impactos sobre los factores físicos y químicos

Tabla N° 07
Valoración de impacto sobre los factores físicos y químicos



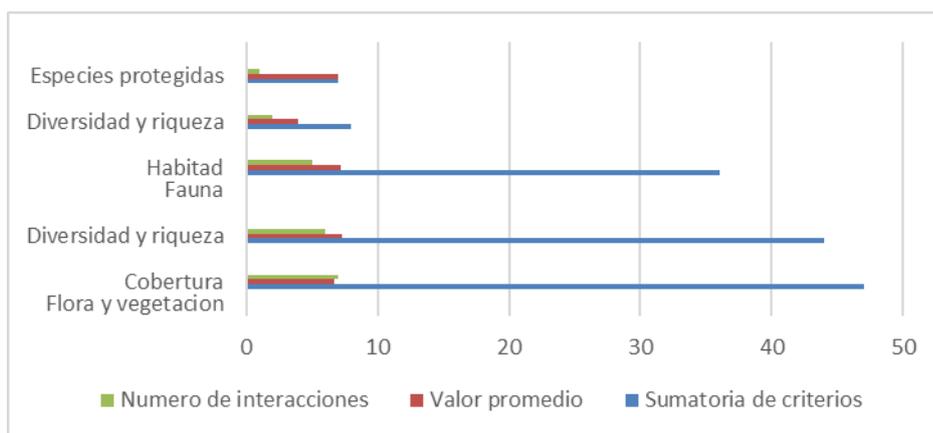
Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

Interpretación: A. Calidad del aire (SC=48, VP=08, I=06), debido a la producción de polvo generada por el tráfico vehicular y camiones de carga de materiales de construcción, movimiento de tierras y excavación de canteras, construcción de obras. **B. Ruido y vibraciones (SC=38, VP=9.5, I=04)**, debido a las obras de construcción apertura, mantenimiento y rehabilitación de caminos existentes, tránsito de vehículos pesados. **C. Cantidad y calidad del agua superficial (SC=21, VP=5.3, I=04) (SC=45, VP=7.5, I=06)**, afectada por la producción de sedimentos por el movimiento de tierras cerca o dentro de quebradas y ríos y por la construcción de obras para los frentes de trabajo que requieren abastecimiento y consumo de este recurso. Apertura, mantenimiento y rehabilitación de caminos y trochas de acceso, tránsito de vehículos pesados y en general por el manejo de residuos líquidos. **D. Area (SC=56, VP=08, I=07)**, en menor grado también se puede considerar el impacto a la estabilidad física del terreno debido a los cortes de talud y a la acumulación de materiales de construcción para la instalación de torres eléctricas. (Construcción de la línea de transmisión y obras 125.40 ha., Instalación de vértices de las Torres Eléctricas – anclaje angular 34.20 m², Instalación de Torres de Paso – suspensión 16.56 m², Campamentos o frentes de trabajo temporales 0.6 ha., Apertura y acondicionamiento de caminos de acceso, Almacenes en vértices). **E. Calidad de los suelos (SC=28, VP=07, I=04)**, y las superficies afectadas por la alteración de la cubierta natural superficial, así como por el

movimiento de tierras de las obras. **F. Fisiografía (SC=24, VP=06, I=04)**, Alteración del paisaje ya que es una estructura visible y artificial. El paisaje de la zona ha sufrido ya impacto visual por la presencia de las construcciones de las líneas de conducción eléctrica de EDEGEL y Cemento Andino, repetidoras televisivas y radiales.

4.2.2.8. Descripción y Valoración de Impactos sobre los aspectos biológicos

Tabla N° 08
Valoración de impacto sobre los aspectos biológicos



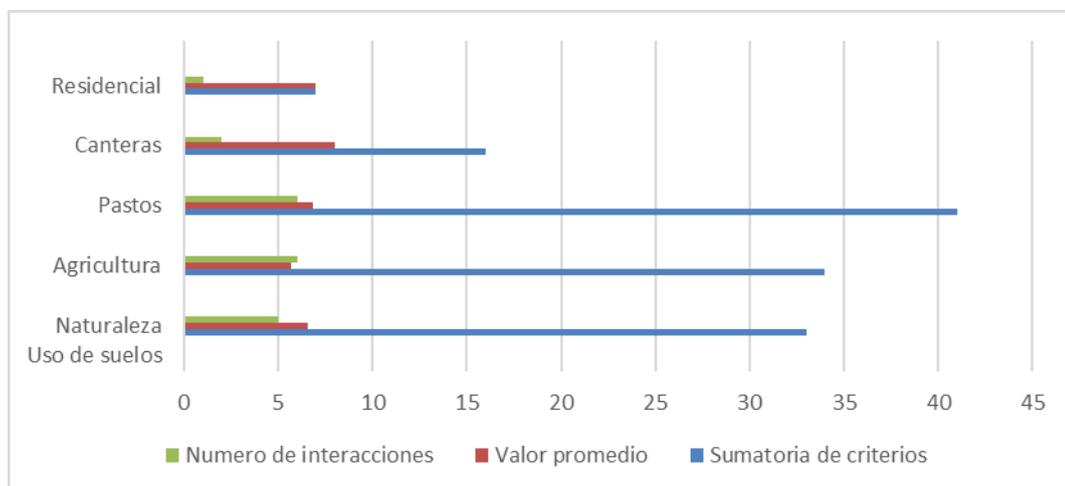
Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

Interpretación: A. Cobertura (SC=47, VP=6.7, I=07), desde la etapa de construcción, la Línea de Transmisión Eléctrica provocara la alteración y modificación de la cubierta vegetal del suelo (25 ha.). **B. Diversidad y riqueza (SC=44, VP=7.3, I=06)**, la ocupación del área con torres de conducción eléctrica reducirá la oferta de hábitat para plantas y, como consecuencia, para el resto de organismos, obligándolos a refugiarse en

otros lugares. **C. Habitación (SC=36, VP=7.2, I=05)**, fragmentación del ecosistema (efecto barrera) y, como consecuencia de ello, la alteración de las rutas de distribución de la fauna, principalmente sapos, roedores, vicuñas, ganado, entre otros. Este tipo de impactos será de tipo temporal, puesto que se observará durante los 07 meses que dure la etapa de construcción.

4.2.2.9. Descripción y Valoración de Impactos sobre los aspectos socio económicos y culturales

Tabla N° 09
Valoración de impacto sobre los aspectos socio económicos y culturales



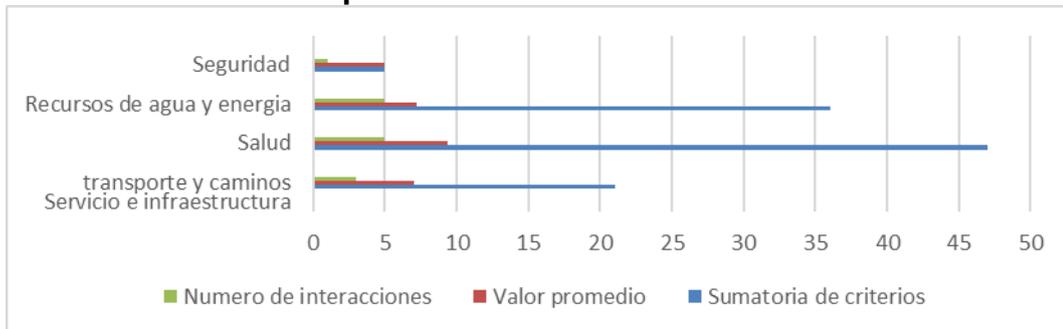
Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

Interpretación: las alteraciones que la construcción del Proyecto producirá sobre el sistema económico de la zona, son difícilmente predecibles, puesto que, a diferencia del medio físico natural, las

tendencias no se ajustan a un modelo, pero partiendo de los resultados obtenidos en el análisis, se podrían establecer las siguientes consideraciones: **A. Naturaleza (SC=48, VP=8, I=06)** Pérdida de la propiedad del suelo sobre la faja de servidumbre, pero no pérdida del medio de producción, puesto que ésta se limitará a las áreas de cimentación de las estructuras del Proyecto: 34.20 m² para los vértices y 16.56 m² para las torres de suspensión. **B. Agricultura (SC=48, VP=8, I=06)** Revalorización de las áreas rústicas afectadas por la Línea de Transmisión. Los propietarios de los predios afectados verán incrementados los precios de los predios dada la importancia del Proyecto. Pérdida de rentas debido al cese de actividades productivas desarrolladas en las superficies agrícolas. Estos impactos serán muy localizados: principalmente en Acobamba y La Florida. **C. Pastos (SC=48, VP=8, I=06)** Los terrenos de pastizales serán afectados sólo por las áreas a ser ocupadas por las estructuras de anclaje y suspensión del Proyecto. Por ser éste un Proyecto que se desarrollará en las zonas altas de los cerros, las áreas más afectadas serán las pasturas durante todo el proceso de construcción, debido a la mayor dinámica vehicular, voladura (puntual), apertura y rehabilitación de trochas, etc. limitando de alguna manera (temporal) las áreas de pasturas.

4.2.2.10. Descripción y Valoración de Impactos sobre los servicios e infraestructura

Tabla N° 10
Valoración de impacto sobre los servicios e infraestructura

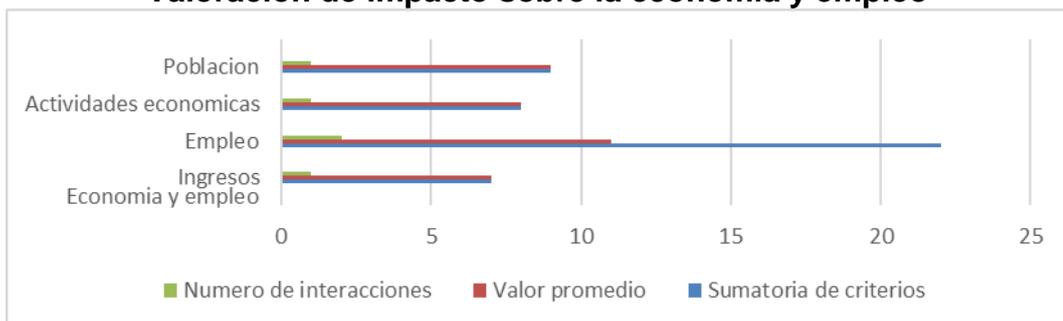


Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

Interpretación: A. Salud (SC=47, VP=9.4, I=05) Mayor facilidad para el movimiento desde los caseríos hacia los centros urbanos, debido a que la empresa deberá contar con caminos de acceso a sus torres que requieran de un continuo mantenimiento. **B. Recursos de agua y energía (SC=36, VP=7.2, I=05)** El recurso hídrico es la razón de la existencia de todos los poblados asentados en las márgenes del río Tarma, además de otorgar a la cuenca una alta calidad paisajística.

4.2.2.11. Descripción y Valoración de Impactos sobre la economía y empleo

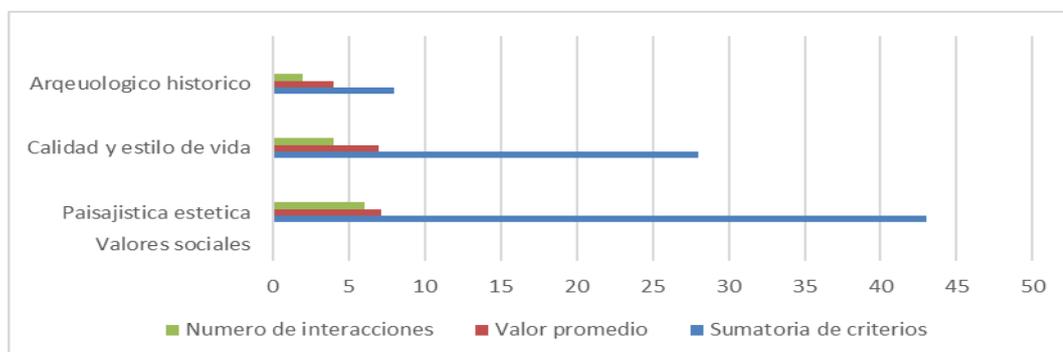
Tabla N° 11
Valoración de impacto sobre la economía y empleo



Interpretación: A. Ingresos (SC=07, VP=07, I=01) Se incrementarán las rentas generadas por las empresas encargadas del suministro de equipos y materiales de construcción, impactos estos que se incrementarían paulatinamente durante el periodo de construcción. **B. Empleo (SC=22, VP=11, I=02)** Descenso del número de desempleados en un tiempo muy corto (menor a 9 meses) y por lo tanto, mejores ingresos y mejor calidad de vida. Se espera contratar hasta 150 trabajadores, según el avance de las obras. **C. Actividades económicas (SC=08, VP=08, I=01)** Incremento de la demanda de servicios. Otro sistema de trabajo que puede ocasionar el Proyecto es el de personal que realice la limpieza de la faja de servidumbre. **D. Población (SC=09, VP=09, I=01)** Incremento de población en las zonas, lo que incrementará el número de establecimientos comerciales.

4.2.2.12. Descripción y Valoración de Impactos sobre los valores sociales

Tabla N° 12
Valoración de impacto sobre los valores sociales



Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

Interpretación: A. Paisajística estética (SC=43, VP=7.2, I=06) Los paisajes naturales vienen siendo de gran atracción turística, sin embargo, al ser un Proyecto que se desarrolla sobre áreas que en su mayor parte son pedregosas y altas cumbres abandonadas, se constituye en otro Proyecto que permite al hombre evaluar sus capacidades en el manejo y ubicación de estructuras en estos lugares, sin afectar las superficies agrícolas y de pastizales. **B. Calidad y estilo de vida (SC=28, VP=07, I=04)** El estilo de vida por la incorporación de aproximadamente 150 trabajadores a la zona durante la etapa de construcción del Proyecto (4 interacciones), que incrementará los ingresos de la población asentada en la zona, durante un periodo de aproximadamente 9 meses. **C. Arqueológicos (SC=08, VP=04, I=02)** La evaluación de 21 lugares arqueológicos que fueron identificados durante la etapa de campo, lo que puede generar la realización de estudios posteriores de este tipo de recursos en toda la zona, especialmente en la zona de La Unión- Leticia, donde el municipio viene desarrollando actividades para promover y conservar estos recursos.

4.2.3. Razones que motivaron el cambio de trazo inicial de la línea de transmisión eléctrica 138 kV S.E. La Virgen – S.E. Caripa

La Memoria descriptiva del proyecto línea de transmisión 138 KV S.E. La Virgen – S.E. Caripa, indica que debido a inconvenientes para la ubicación física de los vértices y la deficiente posición constructiva de

algunos, La Virgen S.A.C., decidió modificar ligeramente el trazo original de la L.T.

4.2.3.1. Razones técnicas

A. Variante 01

Como se puede apreciar en la Imagen N° 01, la Subestación La Virgen, estaría ubicada en la Provincia de Chanchamayo, al costado de la Central Hidroeléctrica del mismo nombre. Geográficamente la SE La Virgen estaría en las siguientes Coordenadas UTM PSAD-56: E: 453962.99 y N: 8766607.80 (Coordenadas UTM WGS-84: E: 453730.78 N: 8766240.57). De igual manera se puede apreciar un cruce con una línea de transmisión de 220 kV existente.

La ubicación Geográfica, de la Subestación Eléctrica La Virgen y de las Estructuras Metálicas en coordenadas UTM WGS-84 es:

Tabla N° 13
Ubicación Sub Estación La Virgen

N° TORRE	Tipo de Estructura	Tipo de Soporte	Coordenadas			Vértices	Zona
			UTM WGS-84				
			Este	Norte	Cota		
S.E. La Virgen	Pórtico	Pórtico	453730.78	8766240.57	4020.67	S.E. La Virgen	0
V-1	Aa60(T)	Aa60(T)-3	453909.01	8766128.40	4025.67	V-1	0
V-2	Aa30	Aa30+3	453767.79	8765632.77	4021.45	V-2	0
V-3	Aa30	Aa30+0	450958.34	8764126.28	4023.12	V-3	0

Fuente: Informe técnico La Virgen

Debido a la reubicación de la Subestación Eléctrica La Virgen a su posición final (Ver Imagen N° 02), la Ruta de transmisión deberá modificarse con respecto a la ubicación inicial, para lo cual se consideró un punto intermedio entre el Vértice V-2 y V-3 (Trazo de Ruta CIRA 2005), incrementando un Tramo desde el Vértice V-2A hacia la nueva posición de la Subestación Eléctrica La Virgen.

Se realizó la modificación del Tramo de la Variante N° 01, de acuerdo a las condiciones del terreno. Luego de la verificación en Campo, se determinó que las torres estarían ubicadas en las siguientes coordenadas UTM WGS-84, quedando fuera del Trazo del CIRA 2005-00303, la SE La Virgen (ubicación anterior), los Vértices V-1 y V-2

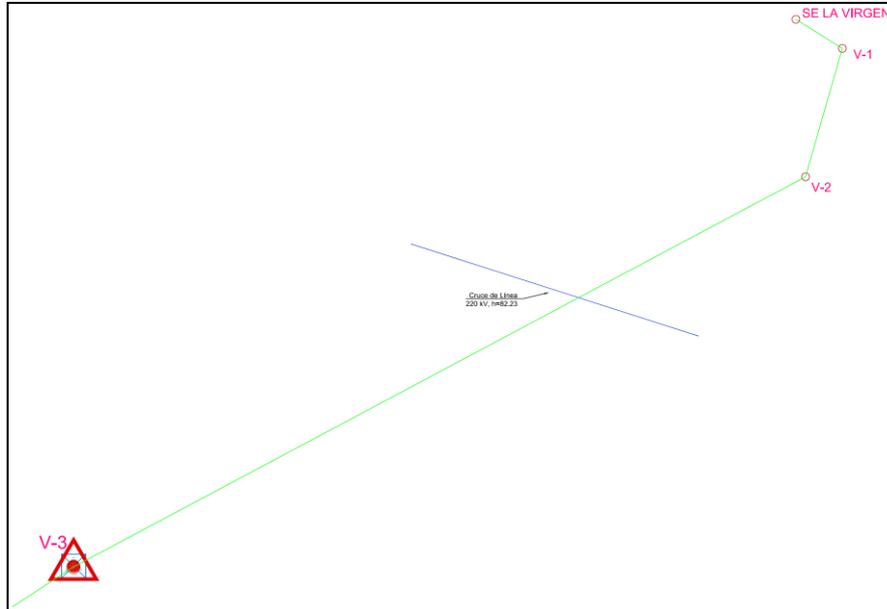
Tabla N° 14
Ubicación de estructuras en la variante 01

N° TORRE	Tipo de Estructura	Tipo de Soporte	Coordenadas			Vértices	Zona
			UTM WGS-84				
			Este	Norte	Cota		
SE La Virgen	Pórtico	Pórtico	453158.70	8765809.68	1112.91	SE La Virgen	0
T-1	Aa60(T)	Aa60(T)+0	453127.77	8765771.87	1120.34	V-01	0
T-2	Aa30	Aa30+3	452853.24	8765236.67	1293.24	V-02	0
T-3	Aa30	Aa30+0	452563.98	8764987.96	1447.26	V-02A	0

Fuente: Informe técnico La Virgen

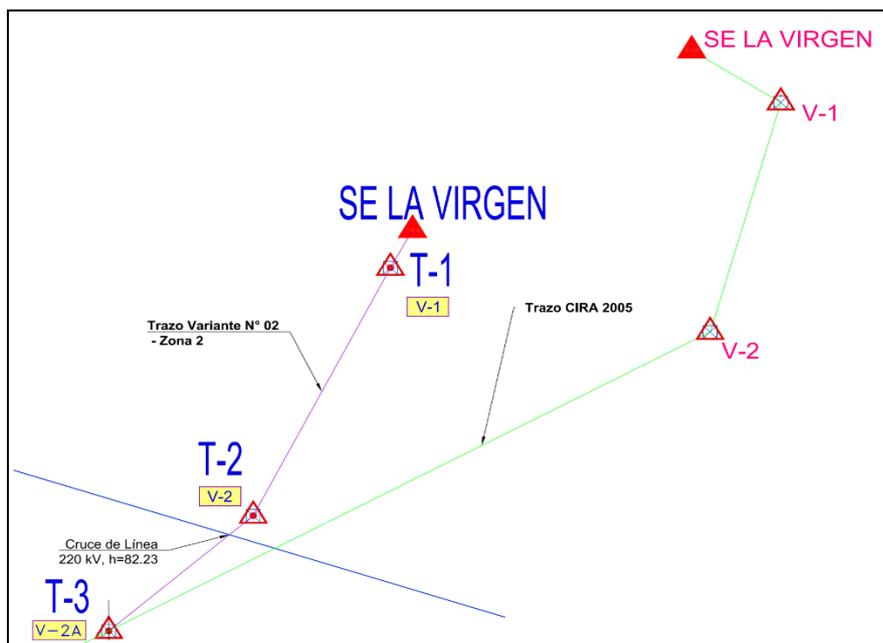
Tomando estas consideraciones, vemos en la imagen, que la distancia entre el piso y la Línea de Transmisión de 220 kV ubicada entre los Vértices V-2 y V-2A, se encuentra a 82.30 m del piso por lo que no representa ningún inconveniente, cumpliendo con las distancias mínimas de seguridad requeridas por el CNE – Suministro 2011.

Imagen N° 01
Vista de planta entre la sub Estación y el V3



Fuente: Informe técnico La Virgen

Imagen N° 02
Vista de planta de la variante 01



Fuente: Informe técnico La Virgen

B. Variante 02

Como se puede apreciar en la Imagen N° 03, un tramo de la Línea de Transmisión del CIRA 2005 entre los vértices V22 y V23, pasa muy cerca de una Línea de Transmisión existente de 138 kV, ubicándose 2 estructuras dentro de su faja de servidumbre, no cumpliendo con las distancias mínimas de seguridad indicadas en el Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011.

La ubicación Geográfica, de las Estructuras Metálicas en coordenadas UTM WGS-84, se encuentran en el EIA - LT:

Tabla N° 15
Estructuras metálicas ubicadas dentro de la faja de servidumbre

N° TORRE	Tipo de Estructura	Tipo de Soporte	Coordenadas			Vértices	Zona
			UTM WGS-84				
			Este	Norte	Cota		
T140	Sc3	Sc3+15	406085.99	8742356.73	4057.74	-	2
T141	Sc3	Sc3+15	405926.50	8742368.07	4050.04	-	2

Fuente: Informe técnico La Virgen

En el tramo entre la Torre T140 y T141, se evidencia un cruce de línea con una línea de transmisión existente de 138kV.

De conformidad a lo establecido en la tabla 233-1, por las reglas 233.B.1, 233.C.1 y 233.C.2.a, del Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011, que establecen las distancias de seguridad horizontal y

vertical entre los alambres, conductores o cables que se cruzan y que están en diferente estructura de soporte, indican lo siguiente:

La distancia de seguridad horizontal no deberá ser menor de 1.50 m. Para las tensiones que sobrepasen de 23 kV, se proporcionará una distancia de seguridad adicional de 10 mm por kV a partir de 23 kV. Según lo indicado anteriormente y considerando una Tensión Máxima de operación igual a 145 kV, dado que las Torres en cuestión se encuentran en el área 2, se obtienen las siguientes distancias mínimas horizontales, para diferentes líneas eléctricas que se cruzan:

Zonas de carga de la línea 138 kV	:	Área 2
Con líneas de transmisión de 60 kV y menores	:	1.87 m
Con líneas de transmisión de 72.5 kV	:	1.99 m
Con líneas de transmisión de 138 kV	:	2.72 m
Con líneas de transmisión de 220 kV	:	3.47 m

La distancia de seguridad vertical no deberá ser menor a la que se indica en la tabla 233-1 del Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011, ésta deberá ser incrementada para los conductores del nivel superior entre 23 y 550 kV, a razón de 10 mm por kV que sobrepase de 23 kV. Para los conductores del nivel inferior que excedan de 23 kV, la distancia adicional será calculada a la misma razón. La distancia adicional será calculada utilizando la máxima tensión de operación, si es sobre 50 kV y la tensión nominal si es menor de 50 kV. Para las tensiones que excedan de 50 kV, la distancia de seguridad adicional especificada en la

Regla 233.C.2.a deberá incrementarse en un 3 % por cada 300 m que sobrepase de 1 000 m sobre el nivel del mar. Considerando lo indicado anteriormente, para una Tensión Máxima de operación igual a 145 kV, y dado que las Torres en cuestión se encuentran en el área 2, se obtienen las siguientes distancias mínimas verticales, para diferentes líneas eléctricas que se cruzan:

Zonas de carga de la línea 138 kV	:	Área 2
Con líneas de transmisión de 60 kV y menores	:	3.65 m
Con líneas de transmisión de 72.5 kV	:	3.66 m
Con líneas de transmisión de 138 kV	:	4.63 m
Con líneas de transmisión de 220 kV	:	5.49 m

Tomando estas consideraciones, vemos en la imagen N° 04, que la distancia entre el piso y la Línea de Transmisión existente es 24 m, la distancia de separación vertical de la Línea de Transmisión propuesta con la Línea de Transmisión existente es 5.32 m, cumpliendo con las distancias mínimas de seguridad requeridas por el CNE – Suministro 2011. Se realizó la modificación del Tramo de la Variante N° 02, de acuerdo a las condiciones del terreno, y así evitar que las torres no se encuentren muy cerca de la Línea de Transmisión existente. Igualmente se requiere que las torres que cruzarán encima de la Línea de Transmisión existente no se encuentren muy alejadas, para que la flecha del conductor disminuya y podamos cumplir con lo requerido por la norma. Luego de verificar en Campo, se determinó que las torres estarían

ubicadas en las siguientes coordenadas UTM WGS-84, según la imagen N° 05, quedando fuera del Trazo del CIRA 2005-00303, las torres T146 y T147:

Tabla N° 16
Ubicación de estructuras metálicas de la variante N° 02

N° TORRE	Tipo de Estructura	Tipo de Soporte	Coordenadas UTM WGS-84			Vértices	Zona
			Este	Norte	Cota		
T-145	Ac30	Ac30+0	406345.07	8742342.56	4047.92	V-22A	2
T-146	Sc3	Sc3+0	406120.34	8742373.72	4037.91	-	2
T-147	Ac30	Ac30+15	405612.31	8742444.18	4044.45	V-22B	2
T-148	Ac30	Ac30+15	405494.68	8742403.55	4045.80	V-22C	2

Fuente: Informe técnico La Virgen

Imagen N° 03
Cruce de línea en trazo

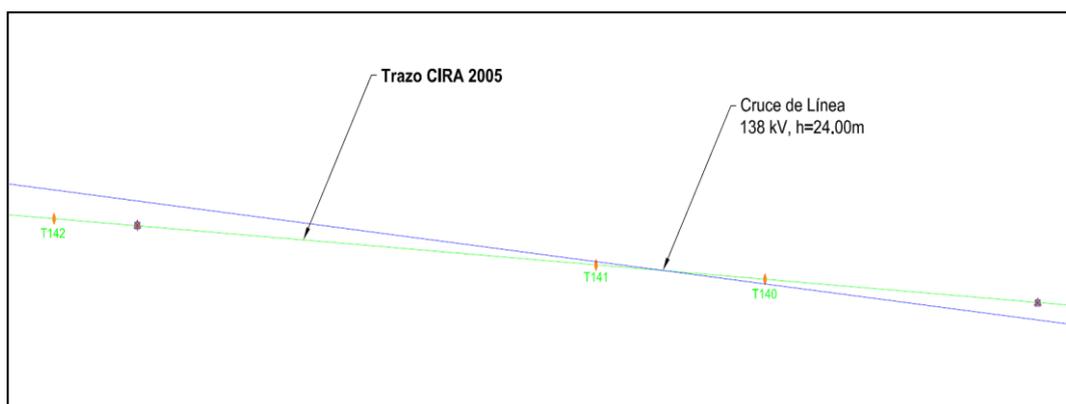


Imagen N° 04
Vista de planta variante 02

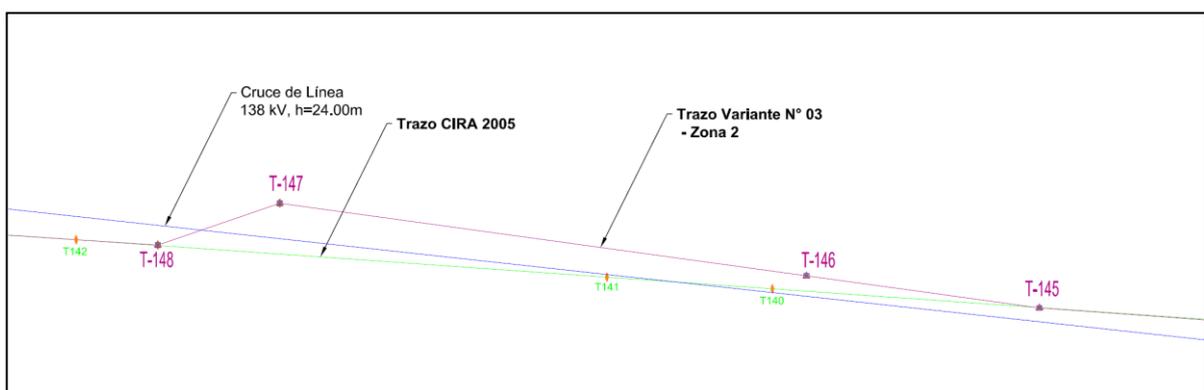
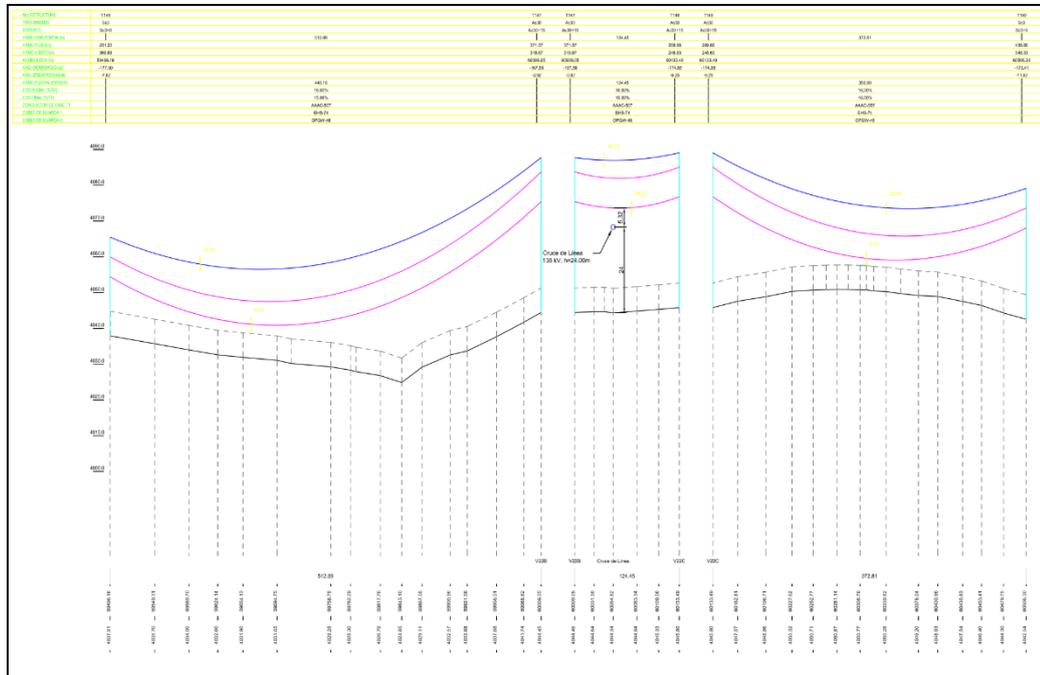


Imagen N° 05 Vista de perfil variante 02



Fuente: Informe técnico La Virgen

C. Variante 03

Como se puede apreciar en la Imagen N° 06, un tramo de la Línea de Transmisión del CIRA 2005 entre los vértices V22 y V23, cruza dos Líneas de Transmisión existentes de 220 kV, de las cuales en el cruce de Línea entre las Torres T146 y T147, no se cumple con las distancias verticales mínimas de seguridad indicadas en el Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011.

La ubicación Geográfica, de las Estructuras Metálicas en coordenadas UTM WGS-84, se indican en la Tabla:

Tabla N° 17
Estructuras metálicas que cruzan LT 220 existente

N° TORRE	Tipo de Estructura	Tipo de Soporte	Coordenadas			Vértices	Zona
			UTM WGS-84				
			Este	Norte	Cota		
T144	Ac30	Ac30+9	404832.37	8742445.85	4020.67	-	2
T145	Ac25H	Ac25H-3	404512.67	8742468.58	4025.67	-	2
T146	Ac25H	Ac25H-3	404295.13	8742484.04	4021.45	-	2
T147	Ac25H	Ac25H-3	404053.65	8742501.21	4023.12	-	2

Fuente: Informe técnico La Virgen

En el tramo entre las Torres T144 y T147, se evidencian dos cruces con líneas de transmisión existentes de 220 kV.

De conformidad a lo establecido en la tabla 233-1, por las reglas 233.C.1 y 233.C.2.a, del Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011, que establecen las distancias de seguridad vertical entre los alambres, conductores o cables que se cruzan y que están en diferente estructura de soporte, indican lo siguiente:

La distancia de seguridad vertical no deberá ser menor a la que se indica en la tabla 233-1 del Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011, ésta deberá ser incrementada para los conductores del nivel superior entre 23 y 550 kV, a razón de 10 mm por kV que sobrepase de 23 kV. Para los conductores del nivel inferior que excedan de 23 kV, la distancia adicional será calculada a la misma razón. La distancia adicional será calculada utilizando la máxima tensión de operación, si es sobre 50 kV y la tensión nominal si es menor de 50 kV. Para las tensiones que excedan de 50 kV, la distancia de seguridad adicional especificada en la Regla 233.C.2.a deberá incrementarse en un 3 % por cada 300 m que

sobrepase de 1 000 m sobre el nivel del mar. Considerando lo indicado anteriormente, para una Tensión Máxima de operación igual a 145 kV, y dado que las Torres en cuestión se encuentran en el área 2, se obtienen las siguientes distancias mínimas verticales, para diferentes líneas eléctricas que se cruzan:

Zonas de carga de la línea 138 kV	:	Área 2
Con líneas de transmisión de 60 kV y menores	:	3.65 m
Con líneas de transmisión de 72.5 kV	:	3.66 m
Con líneas de transmisión de 138 kV	:	4.63 m
Con líneas de transmisión de 220 kV	:	5.49 m

Tomando estas consideraciones, vemos en la imagen, que la distancia entre el piso y la Línea de Transmisión de 220 kV ubicada entre las Estructuras T153 y T154, se encuentra a 20.50 m del piso y la distancia de separación vertical de la Línea de Transmisión propuesta con la Línea de Transmisión existente es de 6 m, cumpliendo con las distancias mínimas de seguridad requeridas por el CNE – Suministro 2011. Asimismo, se puede notar que la distancia entre el piso y la Línea de Transmisión de 220 kV existente ubicada entre las Estructuras T151 y T152, disminuyó de 20.50 m a 20.20 m, pero como se puede apreciar en el Anexo IV, se tiene una distancia de separación entre conductores de 6.05 m y también cumple con la distancia mínima vertical, requerida en el CNE – Suministro 2011.

Se realizó la modificación del Tramo de la Variante N° 03, de acuerdo a las condiciones del terreno, y así evitar que las torres no se encuentren muy cerca de la Línea de Transmisión existente. Luego de verificar en Campo, se determinó que las torres estarían ubicadas en las siguientes coordenadas UTM WGS-84, según la imagen N° 07, quedando fuera del Trazo del CIRA 2005-00303, las torres T152, T153 y T154:

Tabla N° 18
Ubicación de estructuras metálicas de la variante 03

N° TORRE	Tipo de Estructura	Tipo de Soporte	Coordenadas UTM WGS-84			Vértices	Zona
			Este	Norte	Cota		
T-151	Ac25H	Ac25H-3	404531.89	8742467.56	4016.20	V22D	2
T-152	Ac25H	Ac25H+3	404362.72	8742519.78	4020.67	-	2
T-153	Ac25H	Ac25H-3	404151.07	8742585.13	4027.93	V22E	2
T-154	Ac25H	Ac25H+3	403865.00	8742562.48	4023.34	-	2
T-155	Ac30	Ac30+3	403537.69	8742536.57	4034.09	V22F	2

Fuente: Informe técnico La Virgen

Imagen N° 06
Vista de planta entre torres variante 03

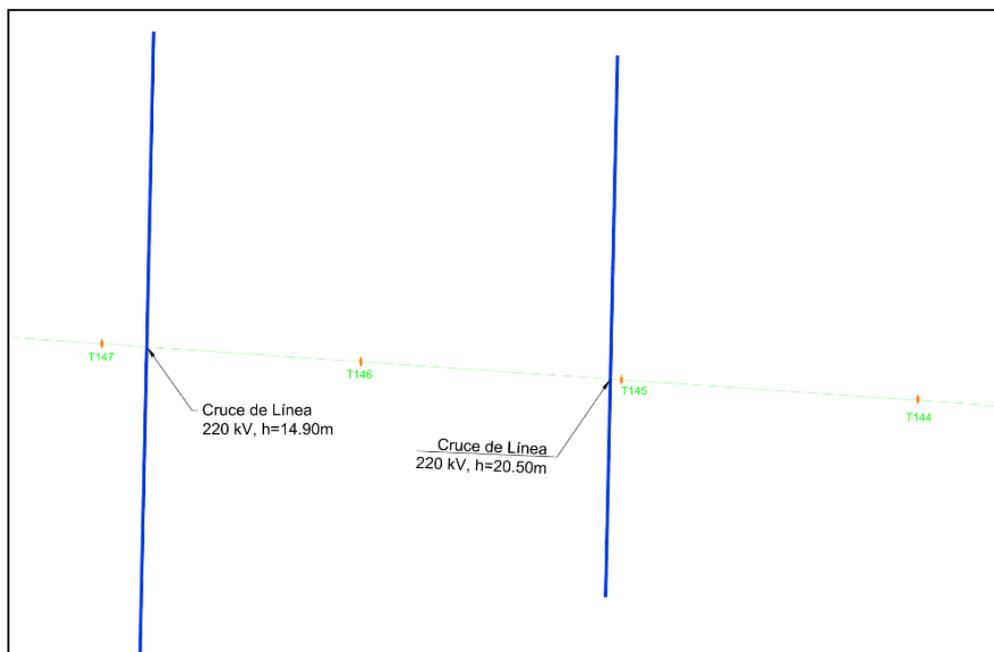


Imagen N° 07 Vista de perfil entre torres variante 03

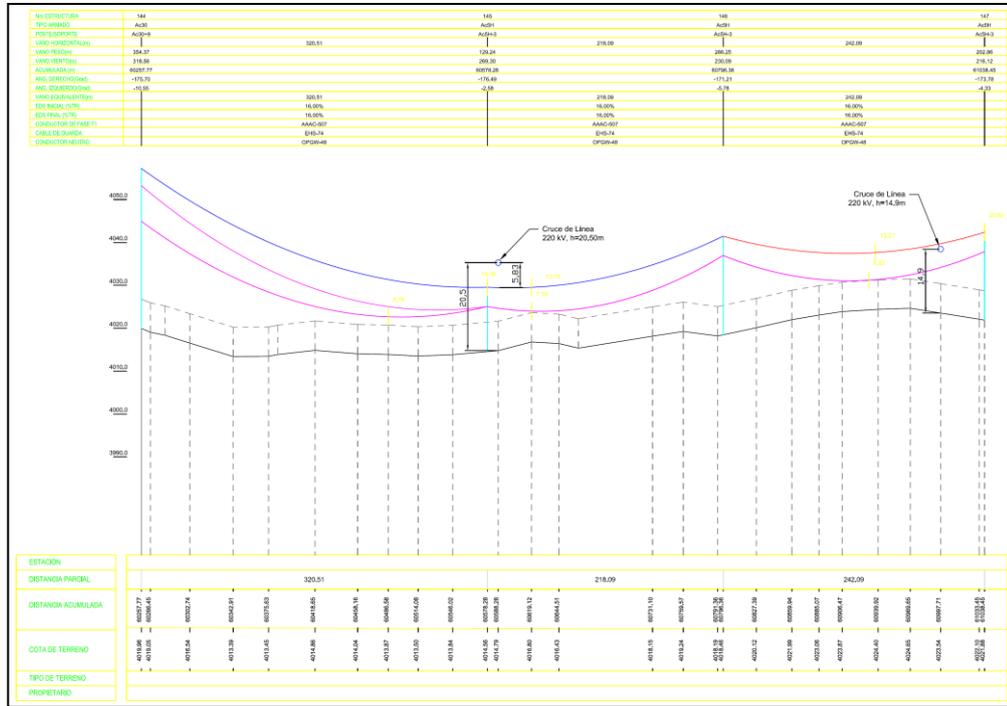
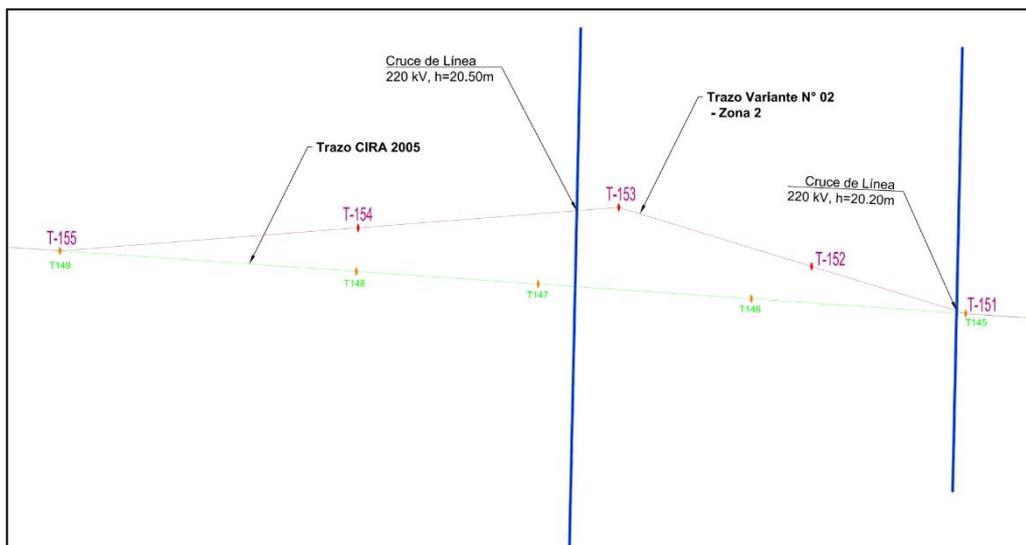
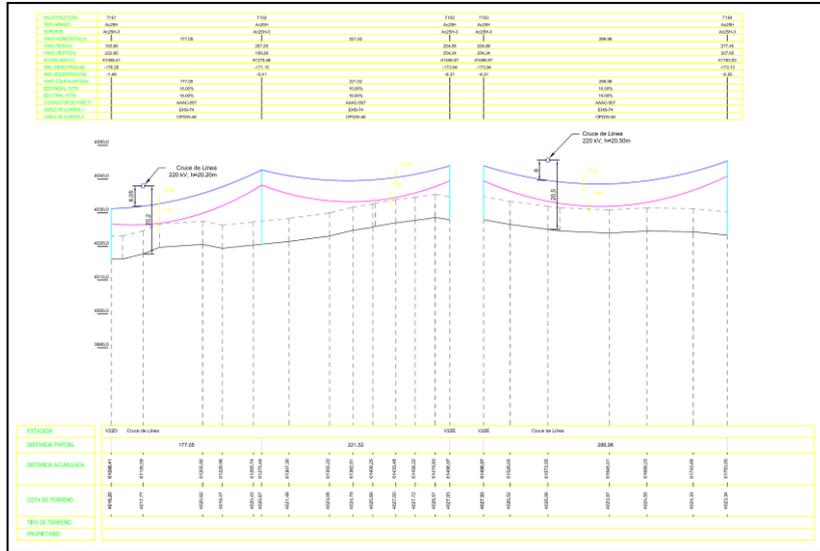


Imagen N° 08 Vista de planta variante 03



Fuente: Informe técnico La Virgen

Imagen N° 09 Vista de planta variante 03



Fuente: Informe técnico La Virgen

C. Variante 04

Como se puede apreciar en la Imagen N° 10, la Subestación Caripa se encuentra ubicada en la provincia de Tarma, en el departamento de Junín. Geográficamente la SE Caripa estaría en las siguientes Coordenadas UTM PSAD-56: E: 403200.00 y N: 8742945.62.

La ubicación Geográfica, de la Subestación Eléctrica Caripa en coordenadas UTM WGS-84, se indican en el EIA LT:

Tabla N° 19 SE Caripa

N° TORRE	Tipo de Estructura	Tipo de Soporte	Coordenadas UTM WGS-84			Vértices	Zona
			Este	Norte	Cota		
S.E. Caripa	Pórtico	Pórtico	402967.79	8742578.39	4064.4	Pórtico	2

Fuente: Informe técnico La Virgen

Debido a la ubicación definitiva de la Subestación Eléctrica Caripa a su posición final, la Ruta de transmisión deberá modificarse con respecto a la ubicación inicial, incrementando un Tramo desde el Vértice V-23 (antigua posición de la SE Caripa) hacia la nueva posición de la Subestación Eléctrica Caripa.

Se realizó la modificación del Tramo de la Variante N° 04, de acuerdo a las condiciones del terreno. Luego de la verificación en Campo, se determinó que deberá agregarse una torre entre la SE Caripa (Nueva ubicación) y el Vértice V-23 (antigua posición de la SE Caripa), las cuales estarían ubicadas en las siguientes coordenadas UTM WGS-84, según la imagen N° 12, nombrándose a la antigua SE Caripa como V-23 quedando fuera del Trazo del CIRA 2005-00303, la SE Caripa (nueva ubicación), y la Torre T-158:

Tabla N° 20
Ubicación de estructuras metálicas de la variante 04

N° TORRE	Tipo de Estructura	Tipo de Soporte	Coordenadas UTM WGS-84			Vértices	Zona
			Este	Norte	Cota		
T-157	Ac60(T)	Ac60(T)+6	402964.34	8742577.15	4064.83	V-23	2
T-158	Ac60(T)	Ac60(T)+3	402894.59	8742711.81	4068.53	V-24	2
SE Caripa	Pórtico	Pórtico	402891.09	8742781.23	4066.57	SE Caripa	2

Fuente: Informe técnico La Virgen

Cabe señalar que en el tramo entre el Vértice V-23 y V-24, se evidencia un cruce con una línea de transmisión existente de 138 kV. De conformidad a lo establecido en la tabla 233-1, por las reglas 233.C.1 y

233.C.2.a, del Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011, que establecen las distancias de seguridad vertical entre los alambres, conductores o cables que se cruzan y que están en diferente estructura de soporte, indican lo siguiente: La distancia de seguridad vertical no deberá ser menor a la que se indica en la tabla 233-1 del Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011, ésta deberá ser incrementada para los conductores del nivel superior entre 23 y 550 kV, a razón de 10 mm por kV que sobrepase de 23 kV. Para los conductores del nivel inferior que excedan de 23 kV, la distancia adicional será calculada a la misma razón. La distancia adicional será calculada utilizando la máxima tensión de operación, si es sobre 50 kV y la tensión nominal si es menor de 50 kV. Para las tensiones que excedan de 50 kV, la distancia de seguridad adicional especificada en la Regla 233.C.2.a deberá incrementarse en un 3 % por cada 300 m que sobrepase de 1 000 m sobre el nivel del mar. Considerando lo indicado anteriormente, para una Tensión Máxima de operación igual a 145 kV, y dado que las Torres en cuestión se encuentran en el área 2, se obtienen las siguientes distancias mínimas verticales, para diferentes líneas eléctricas que se cruzan:

Zonas de carga de la línea 138 kV	:	Área 2
Con líneas de transmisión de 60 kV y menores	:	3.65 m
Con líneas de transmisión de 72.5 kV	:	3.66 m
Con líneas de transmisión de 138 kV	:	4.63 m
Con líneas de transmisión de 220 kV	:	5.49 m

Tomando estas consideraciones, vemos en la imagen N° 12, que la distancia entre el piso y la Línea de Transmisión de 138 kV ubicada entre los Vértices V-23 y V-24, se encuentra a 12.10 m del piso y la distancia de separación vertical de la Línea de Transmisión propuesta con la Línea de Transmisión existente es de 5.67 m, cumpliendo con las distancias mínimas de seguridad requeridas por el CNE – Suministro 2011.

Imagen N° 10
Vista de planta entre vértice y SE Caripa



Imagen N° 11
Vista de planta variante 04

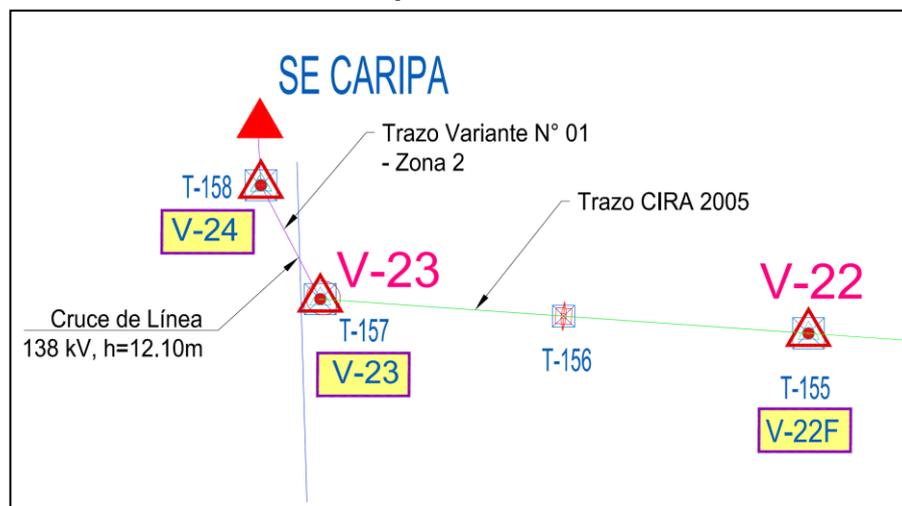
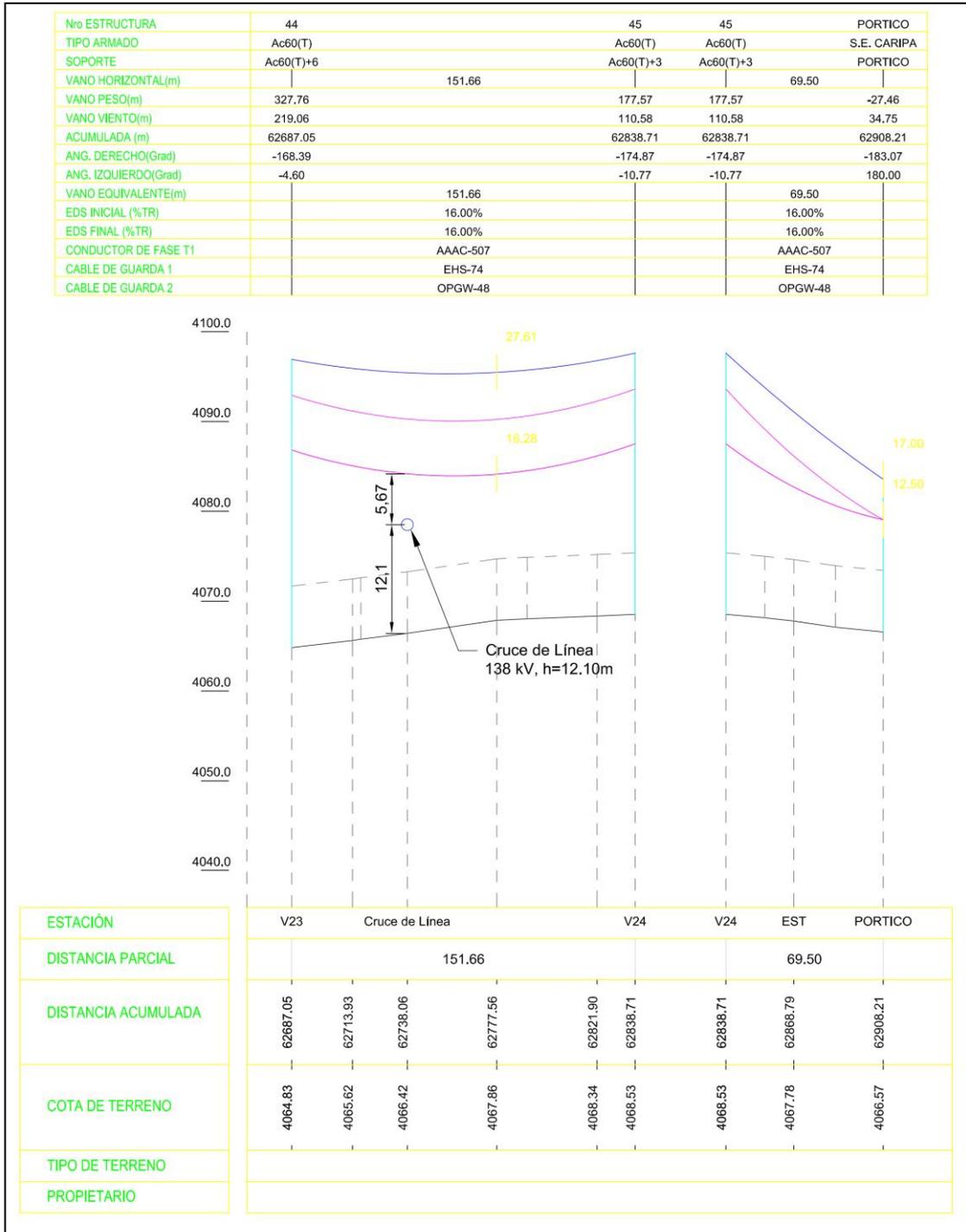


Imagen N° 12 Vista de perfil variante 04



Fuente: Informe técnico La Virgen

4.2.3.2. Razones Arqueológicas

Tabla N° 21
Planilla de sitios arqueológicos en el Área de influencia indirecta (A.I.I.) del trazo inicial de la Línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen Sub Estación Caripa

N°	SITIOS ARQUEOLOGICOS	Paneles de concreto	Paneles de metal	Total
1	DOLINA	0	0	0
2	PATAY 1	0	0	0
3	COCHAPATA	0	0	0
4	HUARIMARCA	0	0	0
5	VILCAMARCA	0	0	0
6	ANTACAYAN 1	0	0	0
7	ANTACAYAN 2	0	0	0
8	ANTACAYAN 3	0	0	0
9	MURUHUAY 1	0	0	0
10	MURUHUAY 2	0	0	0
11	PUQUIO UYAN	0	0	0
12	LA FLORIDA	0	0	0
13	PUNCHAUMARCA 1	0	0	0
14	PUNCHAUMARCA 2	0	0	0
15	YURAMARCA	0	1	1
16	SHANSHAMARKA	0	1	1
17	LA UNION LETICIA	0	0	0
18	PANCOR PUQUIO	1	0	1
19	ACUEDUCTO	0	0	0
20	CAMINO INKA TRAMO ELTRIGAL - JASHA LOMA TRIGAL	0	0	0
21	PUCARUMI	0	0	0
22	UCUSHCHARINA	0	0	0

Interpretación: el TI cuenta con 22 sitios arqueológicos de los cuales solo 03 cuentan con carteles de identificación, esta delimitación fue realizada por la empresa Unión Nacional de Cementos UNACEM en la actualidad existe un museo arqueológico ubicado en el distrito de La Unión Leticia.

Tabla N° 22
Planilla de sitios arqueológicos en el Área de influencia indirecta
(A.I.I.) del trazo final de la Línea de transmisión eléctrica 138 KV Sub
Estación La Virgen Sub Estación caripa

N°	SITIOS ARQUEOLOGICOS	Paneles de concreto	Paneles de metal	Total
1	SITIO ARQUEOLOGICO: UTCUYACU	0	1	1
2	SITIO ARQUEOLOGICO: PLAZAPAMPA "A"	2	0	2
3	SITIO ARQUEOLOGICO: PLAZAPAMPA "B"	0	1	1
4	CAMINO PREHISPANICO: MATICHACRA-CONTAYPAJCHA	1	1	2
5	PAISAJE ARQUEOLOGICO: ANDENERIAS DE PATAY	1	0	1
6	SITIO ARQUEOLOGICO: WARIMARCA "A"	1	0	1
7	SITIO ARQUEOLOGICO: WARIMARCA "B"	1	0	1
8	SITIO ARQUEOLOGICO: HUANCUCRO	1	1	2
9	CAMINO PREHISPANICO: TRIGAL-QASQALOMA	1	1	2
10	SITIO ARQUEOLOGICO: LETICIA	0	1	1
11	COMPLEJO ARQUEOLOGICO: YURACMARCA "A"	1	0	1
12	SITIO ARQUEOLOGICO: YURACMARCA "B"	0	1	1
13	SITIO ARQUEOLOGICO: YURACMARCA "C"	1	0	1
14	SITIO ARQUEOLOGICO: POMACOCCHA "A"	0	1	1
15	SITIO ARQUEOLOGICO: POMACOCCHA "B"	0	1	1
16	SITIO ARQUEOLOGICO: POMACOCCHA "C"	0	1	1

Interpretación: el TF cuenta con 16 sitios arqueológicos de los cuales 16 cuentan con carteles de identificación, esta delimitación fue realizada por la empresa La Virgen S.A.C. en coordinación y supervisión de la Dirección Desconcentrada de Cultura de Huancayo del Ministerio de Cultura del gobierno peruano.

4.2.4. Características del trazo final de la línea de transmisión eléctrica 138 kV S.E. La Virgen – S.E. Caripa.

4.2.4.1. Trazo final cantidad de estructuras por zonas.

Tabla N° 23
Trazo final cantidad de estructuras por zonas

Zonas	Altitud (m.s.n.m.)	De T a T	Cantidad de Estructuras	Cantidad de Vértices	Longitud de Línea
0		001 - 040	40	15	17957.1
1		041 - 114	74	30	29716.0
2		115 - 162	48	17	15864.1
			162	62	63537.1

Interpretación: De las tres zonas; la zona 1 presenta la mayor cantidad de estructuras (74), vértices (30) y Longitud de línea (29716.0).

4.2.4.2. Trazo final longitud de vano por zonas.

Tabla N° 24
Trazo final longitud de vano por zonas

Zonas	V. Mínimo	De T a T	Estructura	V. Máximo	De T a T	Estructura
0	35.99	013 - 014	Aa60(T)-3 - Aa60(T)+0	1042.78	016 - 017	Aa30-3
1	41.71	096 - 097	Ab60-3 - Ab30-3	1273.26	060 - 061	Ab30+6 - Ab30+9
2	87.26	128 - 129	Sc3-3 - Ac30+0	727.24	146 - 147	Sc3+0 - Ac30-3

Interpretación: De las tres zonas, el vano mínimo (35.99 m) se encuentra en la zona 0, y el vano máximo (1273.26 m) en la zona 1.

4.2.4.2. Comparación de líneas Inicial y final.

Tabla N° 25
Diferencia de líneas

Trazados	Cantidad de Torres	Cantidad de Vértices	Longitud de línea	Zonas
T. Inicial	146	32	61792.01	0, 1, 2
T. Final	162	62	63537.10	0, 1, 2
≠	16	30	1745.09	

Interpretación: La variación del trazado incremento la cantidad de 16 estructuras, 30 vértices y 1675.62 m de longitud de línea.

4.2.4.3. Trazo final padrón de propietarios trazado final.

Tabla N° 26
Padrón de propietarios trazado final de la LT 138 kV

N°	Propietario	L (m)	Área	Q torres trazo 2005	Estado	Tipo de Propiedad
SUB ESTACION LA VIRGEN						
1	La Virgen S.A.C.	175.433	3,464.06	1	Cerrado	-
2	Alberto Tovar Meneses	67.551	1,348.61		Cerrado	Const. Posesión
3	Cirilo Segundo Cahuana Trillo	361.30	7,207.55	1	Cerrado	Const. Posesión
4	Waldo Amilcar Ango Avia	602.65	12,051.10	1	Cerrado	Const. Posesión
5	Pedro Roberto Inga Sanchez	1,848.35	36,871.20	4	Cerrado	Const. Posesión
6	Isabel Inga Sanchez	517.27	10,315.10		Cerrado	Const. Posesión
7	Delia Zenaida Chávez Paredes	506.53	10,089.91	1	Cerrado	Const. Posesión
8	Dionisio Gutierrez Llanos	55.00	1,095.97		Cerrado	Const. Posesión
9	Del Estado	654.52	13,050.56		Cerrado	Const. Posesión
10	Alejandra Espinoza Yantas	462.57	9,228.20	2	Cerrado	Const. Posesión
11	Andrea Vilchez Huaman	692.97	13,829.96	1	Cerrado	Const. Posesión
12	Miriam Soledad Quesada Baltodano	1,103.09	22,025.83	2	Cerrado	Const. Posesión
13	CC.CC. de Palca	19,534.02	385,988.38	46	Cerrado	P. Electrónica
14	UNACEM Sub lote 4	359.05	7,180.90	1	Cerrado	P. Electrónica
15	Pedro Celestino Lobato Leyva	792.98	15,857.68	5	Cerrado	P. Electrónica
16	Emiterio Oscanoa Vicuña	137.32	2,733.24	1	Cerrado	Const. Posesión
17	Roberto Cabello Arellano	172.63	3,436.09	1	Cerrado	Const. Posesión
18	Oswaldo Lopez Tinoco	176.76	3,520.09		Cerrado	Const. Posesión
19	Juan Leon Llacsá Lote 1	356.33	7,098.15		Cerrado	Const. Posesión
20	Juan Leon Llacsá Lote 2	167.75	3,344.52		Cerrado	Const. Posesión
21	CC.CC. de Huaracayo	987.60	19,536.06	6	Cerrado	P. Electrónica
22	Dionisio Lino Arias	60.13	1,198.91		Cerrado	Const. Posesión
23	Irene Luz Lino Martinez	33.50	666.01		Cerrado	Const. Posesión
24	Natalia Camargo de Rivera	14.23	283.72		Cerrado	Const. Posesión
25	Teofilo Pedro Baylon Rivera	22.74	453.59		Cerrado	Const. Posesión
26	Herminio Martin Salcedo Baltazar	49.54	989.49	1	Cerrado	Const. Posesión
27	Maximiliana Quispe Puente Lote 01	24.04	481.03		Cerrado	Const. Posesión

28	Wilmer David Salcedo Castro	49.45	986.47		Cerrado	Const. Posesión
29	Maximiliana Quispe Puente Lote 02	92.00	1835.74		Cerrado	Const. Posesión
30	Hilda Dora Ramirez Tobalino	36.78	734.47		Cerrado	Const. Posesión
31	Angelica Amaro de Puente	41.50	828.67		Cerrado	Const. Posesión
32	Modesta Julia Puente Ramirez de Hilario	24.05	480.35		Cerrado	Const. Posesión
33	Teodoro Espinoza Estrada	17.00	339.71		Cerrado	Const. Posesión
34	Demecia Lucila Espinoza Oscanoa	54.00	1079.17		Cerrado	Const. Posesión
35	Alejandro Jaime Torres Palpa	61.00	1211.06		Cerrado	Const. Posesión
36	Emidgio Oswaldo Galvez Estrada	20.00	399.78		Cerrado	Const. Posesión
37	Bertha Estrada de Castro	15.00	299.85	1	Cerrado	Const. Posesión
38	Juana Leonardo Estrada	15.00	299.86		Cerrado	Const. Posesión
39	Juana Juliana Palpa de Torres	35.00	699.7		Cerrado	Const. Posesión
40	Maria Julia estrada Cerron	58.00	1159.63		Cerrado	Const. Posesión
41	Amelia Marlene Cerron Ramirez	60.00	1199.77		Cerrado	Const. Posesión
42	Rosa Olga Torres de Mayma	45.00	899.91		Cerrado	Const. Posesión
43	Pascuala Palpa Vda de Mancilla	18.30	365.92	1	Cerrado	Const. Posesión
44	Federico Julian Cabello Ramos	120.00	2400		Cerrado	Const. Posesión
45	Romulo Tobalino Sanchez	14.69	291.52		Cerrado	Const. Posesión
46	Aurelio Carrion Espinoza	36.24	724.7	1	Cerrado	Const. Posesión
47	Fortunato Carlos Ramirez Espinoza	100.00	1999.91		Cerrado	Const. Posesión
48	Clarisa Soledad Estrada Suarez	20.00	399.98		Cerrado	Const. Posesión
49	Delia Juana Jorge Huaynates	15.00	299.99		Cerrado	Const. Posesión
50	Juana Ramirez Alarcon	20.00	399.98		Cerrado	Const. Posesión
51	Marcelino Canchan Leonardo	20.00	399.98		Cerrado	Const. Posesión
52	Orlando Filomeno Salcedo Mendizaval Lote 01	70.00	1399.95		Cerrado	Const. Posesión
53	Felicita Yolanda Ramirez Vicuña De Coronel	60.00	1199.96		Cerrado	Const. Posesión
54	Norma Rosenda Torres Vivanco	19.00	379.99		Cerrado	Const. Posesión
55	Maria Angelica Caso de Pando	50.00	999.97		Cerrado	Const. Posesión
56	Orlando Filomeno Salcedo Mendizaval Lote 02	50.00	999.98		Cerrado	Const. Posesión
57	Candelaria Carmen Mayta Ramirez	30.00	599.99		Cerrado	Const. Posesión
58	Juana Zoila Huaraca Espinoza	10.00	200		Cerrado	Const. Posesión
59	Felicia Diaz de Estrada Lote 01	50.00	999.98		Cerrado	Const. Posesión
60	Rafael Arcangel Aguilar Estrada	21.38	427.59		Cerrado	Const. Posesión
61	Felicia Diaz de Estrada Lote 02	53.00	1059.98		Cerrado	Const. Posesión
62	Sergio Espinoza Cerrón	10.00	199.97		Cerrado	Const. Posesión
63	Oswaldo Suarez Puente	59.95	1197.92		Cerrado	Const. Posesión
64	Richard Villaizan Cortes	10.07	201.79		Cerrado	Const. Posesión
65	Gladis Tazza Macario	763.73	15225.62		Cerrado	Const. Posesión
66	CC.CC. San Miguel	3,024.63	60,496.08	8	Cerrado	P. Electrónica
67	Gabriela Luci Laura Orellano	6.53	135.25		Cerrado	Const. Posesión
68	Alejandrina Coronado Vda. De Quispe	187.43	3,740.18		Cerrado	Const. Posesión

69	Giovana Maria Sotil Mayta	66.76	1,335.36		Cerrado	Const. Posesión
70	Herminio Lodovino Ramos Solorzano Lote 01	29.93	597.31		Cerrado	Const. Posesión
71	Herminio Lodovino Ramos Solorzano Lote 02	32.49	649.65		Cerrado	Const. Posesión
72	Antonio Cesar Basurto Ameri	641.39	12,826.42	2	Cerrado	Const. Posesión
73	CC.CC. de Tupin	4,486.22	89,771.31	13	Cerrado	P. Electrónica
74	Jose Sanabrin Silvestre Tovar	38.34	765.59		Cerrado	Const. Posesión
75	Jose Luis Cesar Da Fieno Gandolfo	375.24	7,535.44		Cerrado	P. Electrónica
76	Jesus Cordova Quiñones	68.36	1,261.02		Cerrado	P. Electrónica
77	Israel Eugenio Castro Rumachagua	31.22	735.26		Cerrado	P. Electrónica
78	Cira Irene Garcilazo Gonzales	23.17	440.19		Cerrado	P. Electrónica
79	Leonardo Walter Barrios Cañari	18.07	214.63		Cerrado	P. Electrónica
80	Orlando Sabala Puente	0.00	178.66		Cerrado	P. Electrónica
81	Luis Pedro Garcilazo Sotomayor	0.00	70.17		Cerrado	P. Electrónica
82	Yolanda Irene Casaico Menez	26.63	443.02		Cerrado	P. Electrónica
83	Oscar Guzman Miranda Anticona	2.91	122.03		Cerrado	P. Electrónica
84	Felicia Cañari De Barrios	44.53	837.53		Cerrado	P. Electrónica
85	Wilder Sotomayor Sanchez	40.54	803.18		Cerrado	P. Electrónica
86	Felipe Amaro Zurita	55.99	1,074.30		Cerrado	P. Electrónica
87	Oscar Guzman Miranda Anticona	8.92	229.60		Cerrado	P. Electrónica
88	Glicerio Espinoza Pizarro	24.18	487.64		Cerrado	P. Electrónica
89	Felipe Amaro Zurita	43.55	871.01		Cerrado	P. Electrónica
90	CC.CC. de Ninatambo	1,426.39	28,520.64	3	Cerrado	P. Electrónica
91	Paul Hernan Ludeña Caparachin	1,250.21	25,004.14	2	Cerrado	P. Electrónica
92	CC.CC. Huancoy Sacsamarca	4,113.96	82,278.81	11	Cerrado	P. Electrónica
93	Propietarios Privados Pomacocha	6,811.10	136,038.86	21	Cerrado	P. Electrónica
94	Camilo Veliz Vega Diaz	640.14	12,789.19	1	Cerrado	Const. Posesión
95	UNACEM Sub lote 3	2,405.20	48,025.66	6	Cerrado	P. Electrónica
96	SAIS Túpac Amaru	5,362.61	107,155.88	18	Cerrado	P. Electrónica
	SUB ESTACION CARIPA					

LEYENDA	
Sub estaciones	
Propietarios privados	
Comunidades campesinas	
Empresas Privadas	
Sociedades	

Interpretación: el padrón de propietarios del trazado inicial (TI) tiene 96 propietarios, un área de 1,270,742.00 m² y longitud de servidumbre de

63,537.10 m, cantidad de estructuras es de 162, todos los convenios se encuentran firmados, el TI cuenta con 27 propietarios cuyos predios cuentan con Partida electrónica y 69 con constancia de posesión. El TI se agrupa en 5 categorías las cuales son: Sub estaciones, Propietarios privados, Comunidades campesinas, Empresas privadas y sociedades.

4.2.4.4. Diferencia entre padrón de propietarios trazado inicial y final.

Tabla N° 27
Diferencia entre padrón de propietarios trazado inicial y final

Grupos de interés	Trazo Inicial					Trazo Final				
	Cantidad de propietarios	Distribución de prop. (%)	longitud de línea (m2)	Cantidad de Estructuras	Moto (\$/.)	Cantidad de propietarios	Distribución de prop. (%)	Longitud de línea (m2)	Cantidad de Estructuras	Moto (\$/.)
Propietarios individuales	35	78.30	12489.76	26.00	219,579.31	86	89.60	14,956.85	30.00	739,081.28
Comunidades Campesinas	6	13.10	36,659.85	89.00	776,810.25	6	6.30	33,365.77	86.00	1,149,290.25
Empresas Privadas	2	4.30	4,309.86	10.00	62,489.29	2	2.10	2,764.25	7.00	40,357.79
Sociedades	2	4.30	8,332.54	21.00	101,005.60	2	2.00	12,173.71	39.00	156,005.60
Total	45	100.00	61,792.01	146.00	1,159,884.45	96	100.00	63,260.58	162.00	2,084,734.92
					<u>\$344,179.36</u>					<u>\$618,615.70</u>

Interpretación: la variación del Trazo inicial (TI) al trazo final (TF) hizo incrementar las siguientes cantidades: Cantidad de propietarios 51; longitud de línea 1,679.00 m; Área de servidumbre 27,769 m²; cantidad de estructuras 16.

4.2.5. Impactos socioambientales del trazado final de la Línea de transmisión eléctrica 138 KV S.E. la Virgen – S.E. Caripa.

Tomando como base el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto Línea de Transmisión 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub

Estación Caripa, y la línea de base ambiental del nuevo trazado de ruta, la presente investigación solo considera el análisis de los impactos ambientales en la etapa de construcción.

4.2.5.1. Metodología empleada

Con respecto a la metodología, la matriz de identificación de impactos ambientales, la descripción de las actividades del proyecto, la definición de factores ambientales, la definición de criterios de evaluación; se aplicará la misma metodología descrita en los ítems 4.2.1.1. al 4.2.1.5.

4.2.5.2. Identificación y evaluación de impactos – Etapa de Construcción

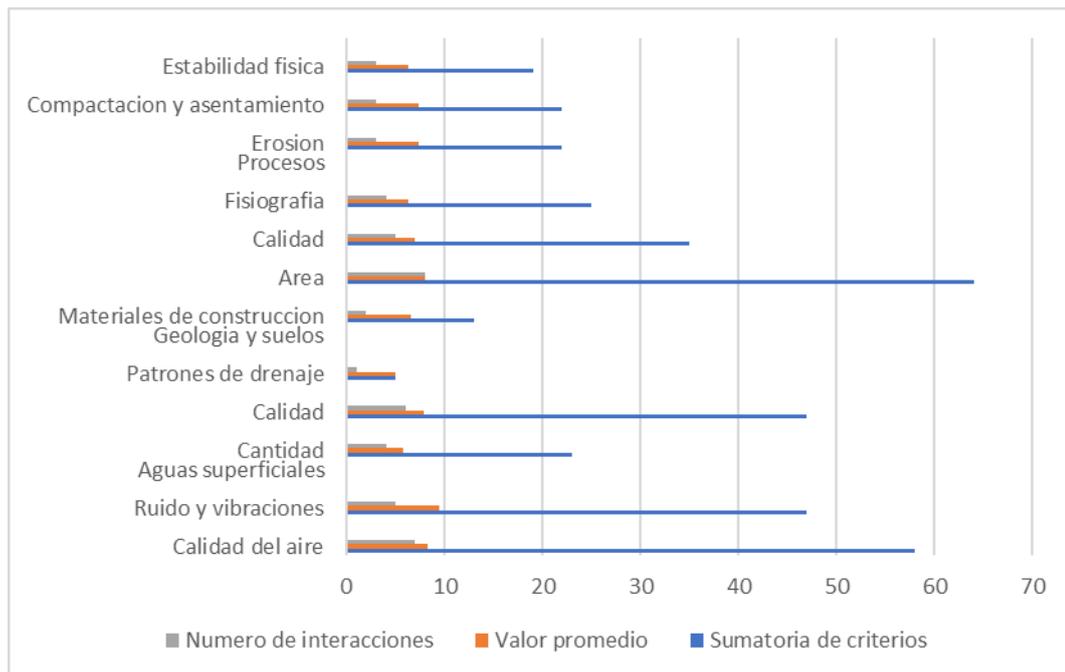
Esta etapa del proyecto comprende desde el inicio de la construcción de las obras hasta la puesta en operación del mismo.

Tabla N° 28
Matriz de impacto - Etapa de Construcción

	ACTIVIDADES DEL PROYECTO										VALORES											
	Generación de emisiones	Alteración de la cubierta terrestre y movimiento de tierras	Construcción de la línea de transmisión	Generación residuos líquidos y sólidos	Recursos humanos	Apertura mantenimiento y rehabilitación de accesos	Abastecimiento y consumo de energía y agua	Demolición y desmontaje de equipos y estructuras	Tráfico vehicular	Sumatoria de criterios	Valor promedio	Numero de interacciones										
FACTORES AMBIENTALES Factores físicos y químicos	Atmosfera																					
	Calidad del aire	2	2	3	2	3	2	2	1			3	3		2	1	3	3	58	8.29	7	
		3	1	3	1	3	1	2	2			3	1		1	1	3	1				
	Ruido y vibraciones			3	2	3	2					3	3		2	1	3	3	47	9.4	5	
				2	2	3	2					3	2		2	2	3	1				
	Aguas superficiales																					
	Cantidad			1	2			2	2			1	1	2	2							
				2	1			2	1			1	1	1	1					23	5.75	4
	Calidad			3	1	3	1	3	2	3	1	2	2					2	1	47	7.83	6

4.2.5.3. Descripción y Valoración de Impactos sobre los factores físicos y químicos

Tabla N° 29
Valoración de impacto sobre los factores físicos y químicos



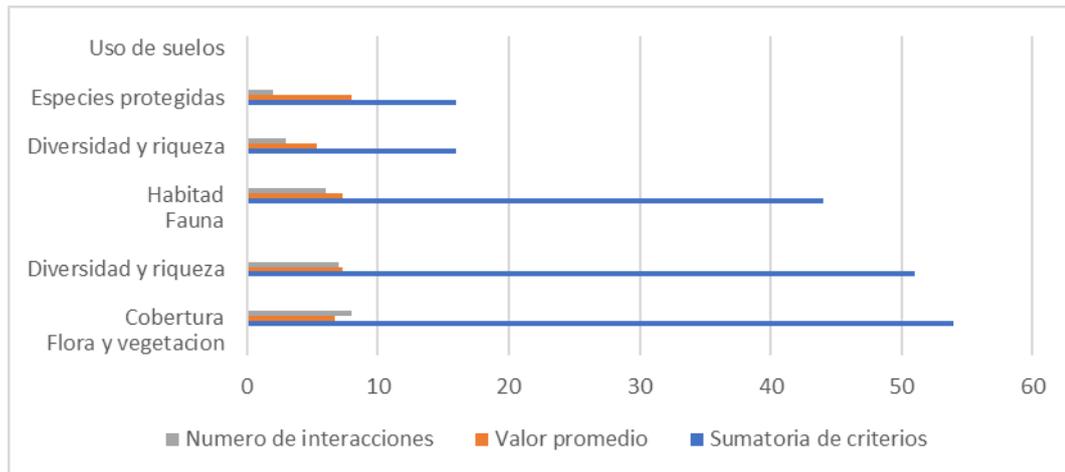
Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

Interpretación: A. Calidad del aire (SC=58, VP=8.3, I=07), debido a la producción de polvo generada por el tráfico vehicular y camiones de carga de materiales de construcción, movimiento de tierras y excavación de canteras, construcción de obras. **B. Ruido y vibraciones (SC=47, VP=9.4, I=05)**, debido a las obras de construcción apertura, mantenimiento y rehabilitación de caminos existentes, tránsito de vehículos pesados. **C. Cantidad y calidad del agua superficial (SC=23, VP=5.8, I=04) (SC=47, VP=7.8, I=06)**, afectada por la producción de

sedimentos por el movimiento de tierras cerca o dentro de quebradas y ríos y por la construcción de obras para los frentes de trabajo que requieren abastecimiento y consumo de este recurso. Apertura, mantenimiento y rehabilitación de caminos y trochas de acceso, tránsito de vehículos pesados y en general por el manejo de residuos líquidos. **D. Area (SC=64, VP=08, I=08)**, debido a la estabilidad física del terreno debido a los cortes de talud y a la acumulación de materiales de construcción para la instalación de torres eléctricas. (Construcción de la línea de transmisión y obras 125.40 ha., Instalación de vértices de las Torres Eléctricas – anclaje angular 34.20 m², Instalación de Torres de Paso – suspensión 16.56 m², Campamentos o frentes de trabajo temporales 0.6 ha., Apertura y acondicionamiento de caminos de acceso, Almacenes en vértices). **E. Calidad de los suelos (SC=35, VP=07, I=05)**, y las superficies afectadas por la alteración de la cubierta natural superficial, así como por el movimiento de tierras de las obras. **F. Fisiografía (SC=25, VP=6.3, I=04)**, Alteración del paisaje ya que es una estructura visible y artificial. La construcción de la línea de transmisión eléctrica se realizó en una longitud de 63,767.63 m y un area de 1,269,352.6 m². En la actualidad se puede observar tres líneas de transmisión eléctrica de propiedad de las empresas EDEGEL, UNACEM y La Virgen S.A.C. se prevé la construcción de una cuarta línea de transmisión para el año 2019.

4.2.5.4. Descripción y Valoración de Impactos sobre los aspectos biológicos

Tabla N° 30
Valoración de impacto sobre los aspectos biológicos

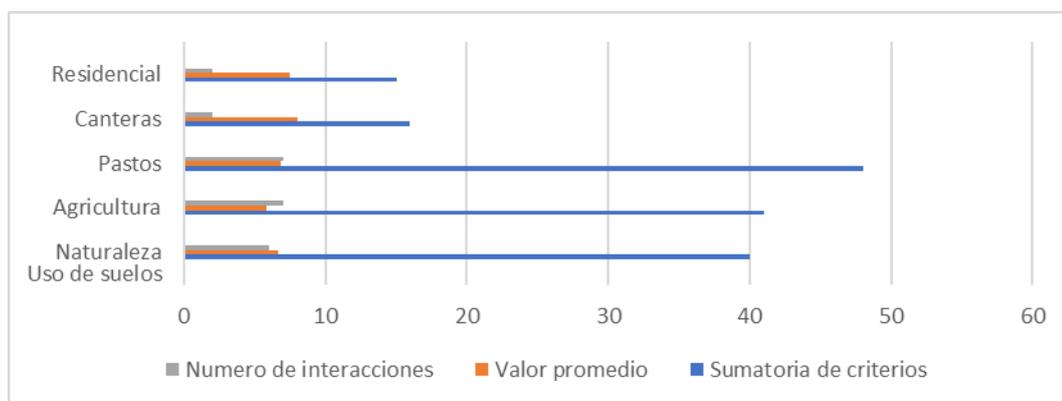


Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

Interpretación: **A. Cobertura (SC=54, VP=6.8, I=08)**, desde la etapa de construcción, la Línea de Transmisión Eléctrica provocara la alteración y modificación de la cubierta vegetal del suelo (25 ha.). **B. Diversidad y riqueza (SC=51, VP=7.3, I=07)**, la ocupación del área con torres de conducción eléctrica reducirá la oferta de hábitad para plantas y, como consecuencia, para el resto de organismos, obligándolos a refugiarse en otros lugares. **C. Hábitad (SC=44, VP=7.3, I=06)**, fragmentación del ecosistema (efecto barrera) y, como consecuencia de ello, la alteración de las rutas de distribución de la fauna, principalmente sapos, roedores, vicuñas, ganado, entre otros. Este tipo de impactos será de tipo temporal, puesto que se observará durante los 07 meses que dure la etapa de construcción.

4.2.5.5. Descripción y Valoración de Impactos sobre los aspectos socio económicos y culturales

Tabla N° 31
Valoración de impacto sobre los aspectos socio económicos y culturales



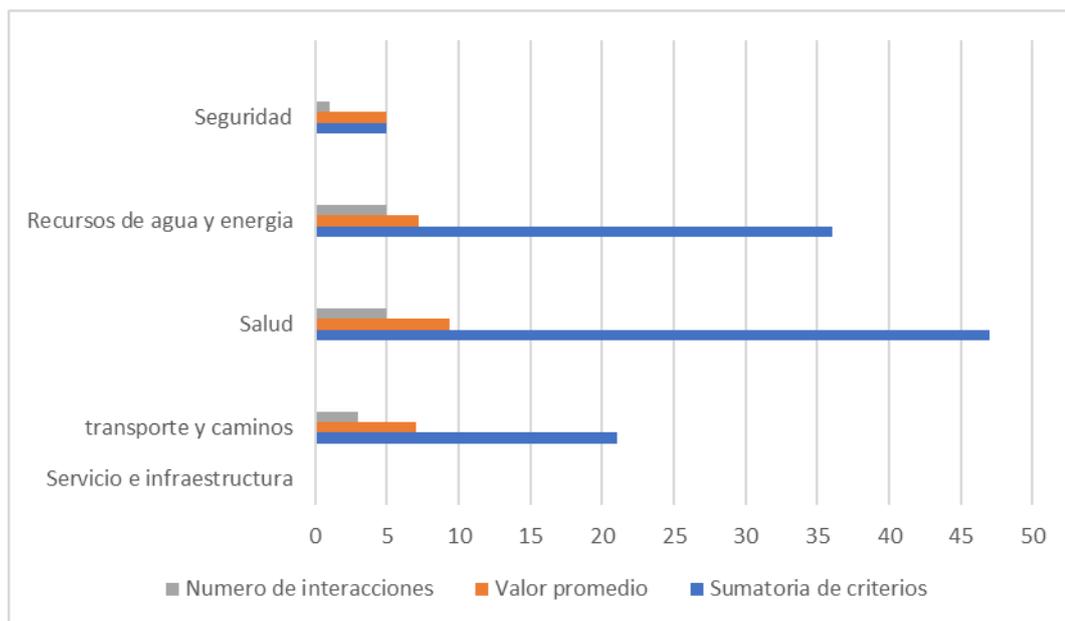
Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

Interpretación: A. Naturaleza (SC=40, VP=6.7, I=06) Pérdida de la propiedad del suelo sobre la faja de servidumbre, pero no pérdida del medio de producción, puesto que ésta se limitará a las áreas de cimentación de las estructuras del Proyecto: 34.20 m² para los vértices y 16.56 m² para las torres de suspensión. **B. Agricultura (SC=41, VP=5.9, I=07)** Revalorización de las áreas rústicas afectadas por la Línea de Transmisión. Los propietarios de los predios afectados verán incrementados los precios de los predios dada la importancia del Proyecto. Pérdida de rentas debido al cese de actividades productivas desarrolladas en las superficies agrícolas. Estos impactos serán muy

localizados: principalmente en Acobamba y La Florida. **C. Pastos (SC=48, VP=6.9, I=07)** Los terrenos de pastizales serán afectados sólo por las áreas a ser ocupadas por las estructuras de anclaje y suspensión del Proyecto. Por ser éste un Proyecto que se desarrollará en las zonas altas de los cerros, las áreas más afectadas serán las pasturas durante todo el proceso de construcción, debido a la mayor dinámica vehicular, voladura (puntual), apertura y rehabilitación de trochas, etc. limitando de alguna manera (temporal) las áreas de pasturas.

4.2.5.6. Descripción y Valoración de Impactos sobre los servicios e infraestructura

Tabla N° 32
Valoración de impacto sobre los servicios e infraestructura

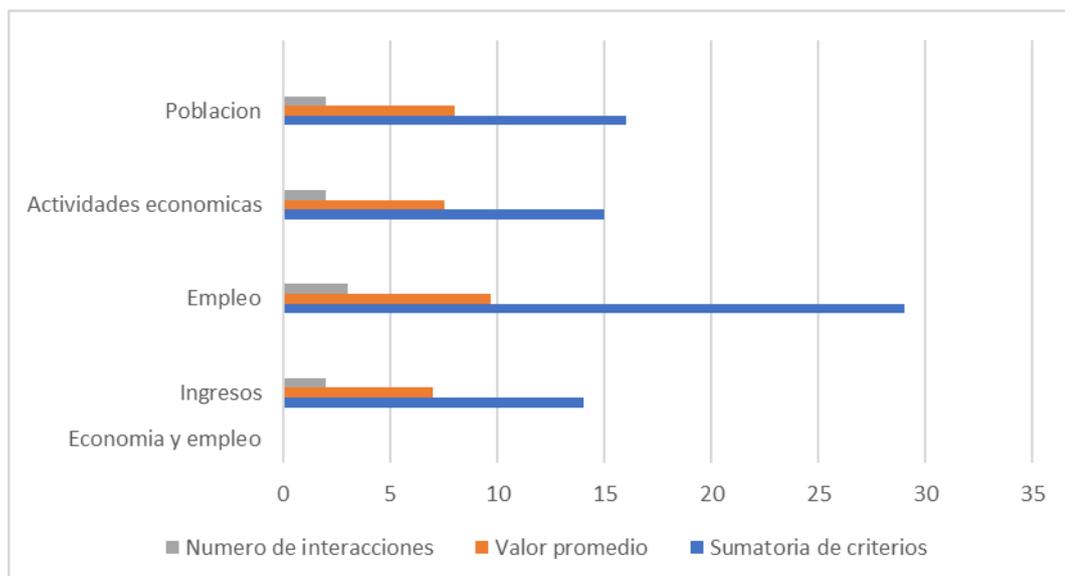


Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

Interpretación: A. Salud (SC=47, VP=9.4, I=05) Mayor facilidad para el movimiento desde los caseríos hacia los centros urbanos, debido a que la empresa deberá contar con caminos de acceso a sus torres que requieran de un continuo mantenimiento. **B. Recursos de agua y energía (SC=36, VP=7.2, I=05)** El recurso hídrico es la razón de la existencia de todos los poblados asentados en las márgenes del río Tarma, además de otorgar a la cuenca una alta calidad paisajística.

4.2.5.7. Descripción y Valoración de Impactos sobre la economía y empleo

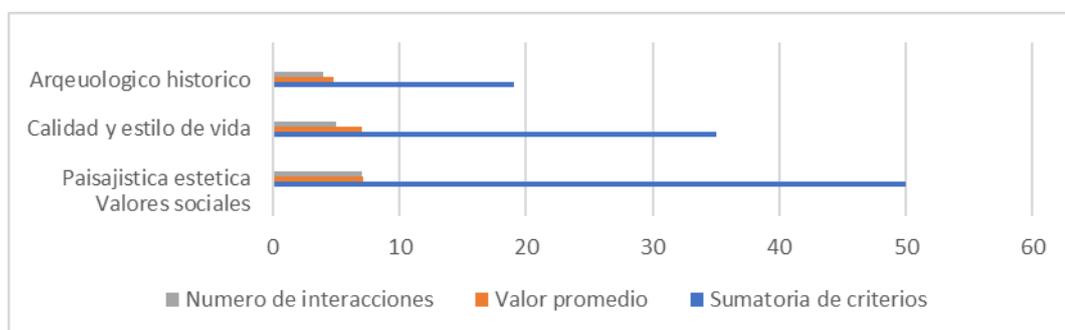
Tabla N° 33
Valoración de impacto sobre la economía y empleo



Interpretación: A. Ingresos (SC=14, VP=07, I=02) Se incrementarán las rentas generadas por las empresas encargadas del suministro de equipos y materiales de construcción, impactos estos que se incrementarían paulatinamente durante el periodo de construcción. **B. Empleo (SC=29, VP=9.7, I=03)** Descenso del número de desempleados en un tiempo muy corto (menor a 9 meses) y por lo tanto, mejores ingresos y mejor calidad de vida. Se espera contratar hasta 150 trabajadores, según el avance de las obras. **C. Actividades económicas (SC=15, VP=7.5, I=02)** Incremento de la demanda de servicios. Otro sistema de trabajo que puede ocasionar el Proyecto es el de personal que realice la limpieza de la faja de servidumbre. **D. Población (SC=16, VP=08, I=02)** Incremento de población en las zonas, lo que incrementará el número de establecimientos comerciales.

4.2.5.8. Descripción y Valoración de Impactos sobre los valores sociales

Tabla N° 34
Valoración de impacto sobre los valores sociales



Fuente: EIA LT 138 kV SE LV – SE C

Interpretación: A. Paisajística estética (SC=50, VP=7.1, I=07) Los paisajes naturales vienen siendo de gran atracción turística, sin embargo, al ser un Proyecto que se desarrolla sobre áreas que en su mayor parte son pedregosas y altas cumbres abandonadas, se constituye en otro Proyecto que permite al hombre evaluar sus capacidades en el manejo y ubicación de estructuras en estos lugares, sin afectar las superficies agrícolas y de pastizales. **B. Calidad y estilo de vida (SC=35, VP=07, I=05)** El estilo de vida por la incorporación de aproximadamente 150 trabajadores a la zona durante la etapa de construcción del Proyecto (4 interacciones), que incrementará los ingresos de la población asentada en la zona, durante un periodo de aproximadamente 9 meses. **C. Arqueológicos (SC=19, VP=4.8, I=04)** La evaluación de 21 lugares arqueológicos que fueron identificados durante la etapa de campo, lo que puede generar la realización de estudios posteriores de este tipo de recursos en toda la zona, especialmente en la zona de La Unión- Leticia, donde el municipio viene desarrollando actividades para promover y conservar estos recursos

4.2.6. Plan de gestión y mitigación de impactos socio ambientales ocasionados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 kV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa.

El plan de gestión ambiental y relaciones comunitarias de acuerdo al EIA se adjunta en anexos.

4.2.6.1. Plan de gestión y mitigación de impactos sobre los factores físicos y químicos

4.2.6.1.1. Calidad de aire

Tabla N° 35
Riego con agua de accesos en las zonas de trabajo

Zona	Torres	Distritos	Localidad	Km/Día	Total Km
0	018 - 019	Palca	C.C. Palca - Anexo de Chiquistambo	0.74	22.20
	028 - 029	Palca	C.C. Palca - Anexo de Contaypaccha	0.85	25.50
1	064 - 070	Palca	C.C. Palca - Anexo de Huandunga	4.34	130.20
	072 - 074	Acobamba	C.C. de Huaracayo - Anexo de Bellavista	3.35	100.50
	087 - 090	Acobamba	C.C. Acobamba	1.72	51.60
2	105 - 107	La Unión Leticia	C.C. Huancoy Sacsamarca	2.67	80.10
					410.10

Interpretación: Los riegos de los accesos hacia las estructuras se realizaron durante 30 días, tiempo en el que la empresa contratista se estableció con más frecuencia en dichas zonas en total se regaron 410.10 km de accesos durante el tiempo de construcción de la línea de transmisión eléctrica; así mismo la empresa contratista a través de su area de gestión social apoyo con el mantenimiento de los accesos. Con respecto a la emanación de gases producidas por las fuentes móviles, se respecto los límites máximos permisibles establecidos en el reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire D.S. 074-2001-PCM.

Pese a las capacitaciones y charlas de medio ambiente con los actores sociales, durante la construcción de la línea de transmisión se evidencio quemas de praderas naturales e incendios forestales muy cercanas a las

zonas de trabajo por lo que se tuvo que paralizar las labores para evitar accidentes y conflictos sociales.

4.2.6.1.2. Ruido y vibraciones

Tabla N° 36
Capacitación en contaminación sonora

Zona	Distritos	Evento	Cantidad
1	Palca	Charla de capacitación Contaminación sonora	24

Interpretación: para evitar los impactos por la emisión de fuentes de ruido se realizó una charla de capacitación por mes, a los conductores de vehículos de la empresa contratista; donde se les explico el uso exclusivo de sirenas en caso de emergencia, reduciendo así el nivel de ruido y posibles conflictos sociales. Los trabajos se realizaron mayormente en zonas donde no existe población por lo que el impacto sonoro fue mínimo.

4.2.6.1.3. Calidad y cantidad de agua

Tabla N° 37
Charlas de capacitación en contaminación de efluentes líquidos

Zona	Distritos	Evento	Cantidad
1	Palca	Charla de capacitación Contaminación del agua	192
2	La Unión Leticia	Charla de capacitación Contaminación del agua	96

Interpretación: para evitar impactos en el agua se realizaron 08 capacitaciones por mes en el distrito de palca y 04 capacitaciones por mes en el distrito de La Unión Leticia; el mantenimiento de los equipos y

maquinarias de la empresa contratista fueron realizados por talleres de la zona, se ubicaron recipientes para residuos en las oficinas de la empresa contratistas (Palca y la Unión Leticia), se evidencio deslizamiento de piedra y tierra producto de las constantes lluvias en la vía Palca San Ramon.

4.2.2.1.4. Area, Calidad

Tabla N° 38
Trazo final cantidad de estructuras por zonas

Zonas	De T a T	Cantidad de Estructuras	Cantidad de Vértices	Longitud de Línea
0	001 - 040	40	15	17957.1
1	041 - 114	74	30	29716.0
2	115 - 162	48	17	15864.1
		162	62	63537.1

Interpretación: la longitud final de la línea de transmisión eléctrica 138 kV SE LV – SE C. es de 63,537.10 m el area de uso por servidumbre es de 1,270,742.00 m², el area de ocupación de estructura es de 4,050.00 m². De las tres zonas; la zona 1 presenta la mayor cantidad de estructuras (74), vértices (30) y Longitud de línea (29716.0).

4.2.6.1.5. Fisiografía

El paisaje de la zona ha sufrido ya impacto visual por la presencia de las construcciones de las líneas de conducción eléctrica de EDEGEL y Cemento Andino, repetidoras televisivas y radiales que ya modificaron la calidad del paisaje natural. Por lo tanto, la construcción del Proyecto,

paralela a líneas de transmisión eléctricas existentes, ocasionará un impacto visual mínimo y complementario a los existentes. El area que ocupara la línea se estableció en la Tabla N° 24

4.2.6.2. Plan de gestión y mitigación de impactos sobre los aspectos biológicos

4.2.6.2.1. cobertura

El area de uso por servidumbre es de 1,270,742.00 m², el area de ocupación de estructuras metálicas es de 4,050.00 m² por lo que la cobertura del suelo tendrá una disminución mínima (Ver tabla N° 24).

4.2.6.2.2. Diversidad, riqueza y habitad

Tabla N° 39
Corte de árboles en faja de servidumbre

Zona	Torres	Distrito	Localidad	Cantidad de especies
0	001 -037	San Ramon	Anexo San José de Utcuyacu	1589
		Palca	C.C. Palca - Anexo de Yanango	795
1	038 - 100		C.C: Palca - Anexo de Chiquistambo	274
			C.C: Palca - Anexo de Contaypaccha	150
			C.C: Palca - Anexo de Patay	230
			C.C: Palca - Anexo de Huandunga	150
		Acobamba	C.C. Huaracayo - Anexo de Bellavista	180
			C.C. Huaracayo	215
2	101 - 162	La Unión Leticia	C.C. Huancoy Sacsamarca	72
				3655

Interpretación: Por razones de seguridad se vio por conveniente el corte de árboles dentro de la faja de servidumbre la mayor cantidad de especies forestales taladas se ubica en la zona 0, cada especie forestal

talada fue valorizada y pagada a los propietarios de la zona; previa a las actividades de tala la empresa obtuvo el permiso de SERFOR.

4.2.6.3. Plan de gestión y mitigación de impactos sobre aspectos socioeconómicos y culturales

4.2.4.6.1. Agricultura

Tabla N° 40
Valoración de impacto sobre los factores físicos y químicos

Zona	Torres	Distrito	Localidad	Tipo de cultivo predominante	Area de cultivo
0	001 -037	San Ramon	Anexo San José de Utcuyacu	Palta, granadilla, maíz	50.00
		Palca	C.C. Palca - Anexo de Yanango	Granadilla	15.00
1	038 - 100		C.C: Palca - Anexo de Chiquistambo	Palta, granadilla, maíz	12.40
			C.C: Palca - Anexo de Contaypaccha	Granadilla	12.60
			C.C. Palca - Anexo de Chaclapampa	Papa	10.40
			C.C: Palca - Anexo de Patay	Papa, maíz, gladiolos	18.20
			C.C: Palca - Anexo de Huandunga	Papa, Mashua	25.00
		Acobamba	C.C. Huaracayo - Anexo de Bellavista	Maíz, gladiolos, alverja	19.00
			C.C. Huaracayo	Maíz, Alverja	22.00
			C.C. Acobamba	Maíz, alverja, col	4.80
		Tarma	C.C. Tupin	Alverja	5.40
2	101 - 162	La Unión Leticia	C.C. Huancoy Sacsamarca	Alverja	7.40
					202.20

Interpretación: la longitud de area cultivable fue de 10.11 m para el cálculo de area el ancho corresponde al ancho de la faja de servidumbre que es de 20.00 m. Durante los trabajos de construcción el area de cultivo fue dañado por lo que se realizaron compensaciones por daños a los propietarios.

Con respecto a los pastos la zona dedicada a la ganadería se encuentra en el distrito de La Unión Leticia, predominando la crianza de ganado

vacuno, ovino y camélidos sudamericanos; también se evidencio la presencia de vicuñas en estado silvestre, la construcción de la línea de transmisión tuvo un mínimo impacto en la zona. Debido a las creencias ancestrales la población de la zona viene realizando quemas de praderas naturales, lo que ocasiona un impacto en el habitat natural de las especies mencionadas.

4.2.6.4. Plan de gestión y mitigación de impactos sobre los servicios e infraestructura

4.2.6.4.1. Salud, seguridad, recursos

**Tabla N° 41
Capacitación**

Zona	Distrito	Evento	Cantidad
1	Palca	Seguridad y salud ocupacional	480
2	La Unión Leticia	Seguridad y salud ocupacional	240
			720

Interpretación: la empresa brindo 720 charlas de capacitación en seguridad y salud ocupacional al personal encargado de realizar las labores de construcción de la línea de transmisión

4.2.6.5. Plan de gestión y mitigación de impactos sobre la economía y empleo

4.2.6.5.1. Ingresos, empleo

**Tabla N° 42
Mano de obra**

Zona	Provincia	Distritos	Localidad	Cantidad de trabajadores
0	Chanchamayo	San Ramon	Anexo de Puntayacu	5.00
			Anexo de San José de Utcuyacu	8.00
1	Tarma	Palca	Comunidad Campesina de Palca	165.00
		Acobamba	Comunidad Campesina de Huaracayo	10.00
			Comunidad Campesina de Acobamba	25.00
		Tarma	Comunidad Campesina de Tupin	5.00
2			Comunidad Campesina de Ninatambo	3.00
	La Unión		Comunidad Campesina de Huancayo Sacsamarca	10.00
	Leticia		Propietarios privados Pomacocha	10.00
			SAIS Tupac Amaru	3.00
				244.00

Interpretación: la mano de obra proviene de las comunidades campesinas del area de influencia directa del proyecto, la mayor cantidad se ubica en Palca y Acobamba ya que existe personal con experiencia en estos trabajos de construcción.

4.2.6.6. Plan de gestión y mitigación de impactos sobre los valores sociales

4.2.6.6.1. Paisajística estética

El area impactada se estableció en la Tabla N° 35

4.2.6.6.2. Calidad o estilo de vida

Contribuyendo a la calidad de vida de la población la empresa la virgen en cumplimiento al plan de relaciones comunitarias y responsabilidad social, brindo apoyo a todos los grupos de interés que conforman el area de influencia del proyecto al Virgen los beneficiarios

directos fueron las 6 comunidades campesinas 2 asociaciones y propietarios privados.

4.2.6.6.3. Arqueológico histórico

Teniendo en cuenta lo descrito en la Tabla N° 18 y de acuerdo al informe de trabajos de delimitación y señalización de sitios arqueológicos en el marco del plan de monitoreo arqueológico, los trabajos de delimitación y señalización se ejecutaron en cumplimiento de las disposiciones ordenadas por la Dirección Desconcentrada de Cultura de Junín, las mismas que han sido emanadas durante el proceso de ejecución de los Planes de Monitoreo Arqueológico antes mencionados y en concordancia a lo dispuesto por la Ley N° 28296 (Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación) y su respectiva Reglamentación. Asimismo, el Decreto Supremo N° 003-2014-MC, mediante el cual se aprueba el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas y las disposiciones emanadas en las actas de inspección técnica efectuadas por el personal de la DDC-Junín.

De acuerdo a la normatividad mencionada, la señalización y delimitación de sitios arqueológicos se desarrollaron dentro de la ejecución del Monitoreo Arqueológico. Se trata de una modalidad de intervención arqueológica que tiene por finalidad la implementación de medidas adecuadas para la adecuada preservación del patrimonio arqueológico que se encuentra ubicado en las áreas colindantes a la LT

138KV La Virgen Caripa. Por lo cual, las labores de señalización y delimitación de los 16 sitios arqueológicos se realizó con conocimiento de la Dirección Desconcentrada de Cultura de Junín, la misma que mediante la Resolución Directoral Nro 022-DDC-JUNIN-MC de fecha 22 de febrero del 2016 autorizó al Lic. Yuri I. Cavero Palomino la ejecución del respectivo Plan de Monitoreo Arqueológico, el mismo que se encargó de dirigir las labores mencionadas.

4.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. A partir de los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis general que establece que el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 KV Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa causó impacto mayor al del trazo inicial de la línea de transmisión.

2. Las características del trazo inicial de la línea de transmisión son: la longitud de la línea 61,792.01 m. 1,235,840.21 m² de área y 146 unidades de estructuras incluidos 32 vértices; de acuerdo al padrón de propietarios (servidumbres), se tiene 45 propietarios de los cuales 21 predios cuenta con partida electrónica inscrita en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP) y 24 predios con constancias de posesión emitida por Juez de Paz. este trazado involucra a 06 comunidades campesinas, 35 Propietarios privados, 02 empresas privadas, y 02 sociedades. Considerando la metodología de identificación y evaluación

de impactos ambientales usada en el EIA LT La Virgen tenemos la mayor cantidad de interacciones en los factores físico químicos (calidad del aire 06 I, Ruido y vibraciones 04 I, Cantidad y calidad de agua 06 I, area 07 I, calidad de suelo 04 I, fisiografía 04 I), aspectos biológicos (cobertura 07 I, Diversidad y riqueza 06 I, habitad 05 I), aspectos socio económicos y culturales (naturaleza 06 I, agricultura 06 I, pastos 06 I), servicios e infraestructura (Salud 05 I, recursos de agua energía 05 I), economía y empleo (ingresos 01 I, empleo 02 I, actividades económicas 01 I, población 01 I), valores sociales (paisajística estética 06 I, calidad y estilo de vida 04 I, arqueología 02 I)

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Romero (2010), en su trabajo: Guía práctica para el diseño y proyecto de líneas de transmisión de alta tensión en Chile, quien aborda resumidamente los aspectos más importantes en el desarrollo de un proyecto de línea de transmisión, es decir, revisar las actividades que si bien no están relacionadas con el diseño, son de vital importancia para ejecutar y llegar a concretar físicamente la construcción de una línea de transmisión de alta tensión. Entre los aspectos que se revisarán, están los siguientes: Normativa Eléctrica Chilena (Reglamento de Corrientes Fuertes, Concesión Eléctrica y Servidumbres). Estudio de Impacto Ambiental. Estimación de Costos y Programa de Construcción. Documentos Licitación en Proyectos de Líneas de Transmisión. Pruebas Típicas de Puesta en Servicio de Líneas de Transmisión.

Así mismo, Quezada (2005), en su trabajo: Metodología de construcción de líneas de transmisión eléctrica, presenta un procedimiento ejecutivo general de los trabajos relacionados a la construcción de líneas de transmisión eléctrica en alta tensión. Se ofrece información relevante a las políticas de calidad, prevención de riesgos y protección del medio ambiente, utilizadas por empresas del área en sus procesos productivos (Convenios de servidumbre, levantamiento topográfico, ubicación de estructuras y construcción), efectuándose una compilación de textos de la legislación vigente en esta materia.

3. Respecto a las razones del cambio de trazado de la línea de transmisión 138 kV La Virgen – S.E. Caripa, la Memoria descriptiva del proyecto, indica que debido a inconvenientes para la ubicación física de los vértices y la deficiente posición constructiva de algunos se decidió modificar ligeramente el trazo original de la L.T. por lo que se obtuvo 04 variantes técnicas y 10 variantes arqueológicas. Por lo que la Empresa La Virgen en cumplimiento al plan de monitoreo arqueológico y en concordancia por lo dispuesto en la Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación N° 28296 tuvo que delimitar y señalar los 16 sitios arqueológicos identificados.

Respecto a estos hallazgos, Quezada (2005), en el capítulo cuatro de su trabajo: Metodología de construcción de líneas de transmisión eléctrica, indica: la experiencia profesional ha enseñado que un replanteo mal

ejecutado y erróneo puede afectar tanto en el costo económico, como retrasar la ejecución normal y menguar la calidad final de las obras. Describiendo así las tolerancias en la ubicación de estructuras.

4. Las características del trazo final de la línea de transmisión son: la longitud de la línea 63,537.10 m. de longitud, 1,270,742.00 m² de area y 162 unidades de estructuras incluidos 62 vértices; de acuerdo al padrón de propietarios (servidumbres), se tiene 96 propietarios de los cuales 27 predios cuenta con partida electrónica inscrita en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP) y 69 predios con constancias de posesión emitida por Juez de Paz. Este trazado involucra a 06 comunidades campesinas, 86 Propietarios privados, 02 empresas privadas, y 02 sociedades. Considerando la metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales usada en el EIA LT La Virgen tenemos la mayor cantidad de interacciones en los factores físico químicos (calidad del aire 07 I, Ruido y vibraciones 05 I, Cantidad y calidad de agua 04 I, area 08 I, calidad de suelo 05 I, fisiografía 04 I), aspectos biológicos (cobertura 08 I, Diversidad y riqueza 07 I, habitad 06 I), aspectos socio económicos y culturales (naturaleza 06 I, agricultura 07 I, pastos 07 I), servicios e infraestructura (Salud 05 I, recursos de agua energía 05 I), economía y empleo (ingresos 01 I, empleo 03 I, actividades económicas 02 I, población 02 I), valores sociales (paisajística estética 07 I, calidad y estilo de vida 05 I, arqueología 04 I)

Los resultados guardan relación con lo indicado por Vásquez (2009), en su investigación: Los problemas sociales derivados de la invasión del derecho de vía de la línea de transmisión eléctrica; caso de estudio La Cienega, Chilpancingo Guerrero, quien muestra la problemática existente enfocada en la mala ordenación territorial y la falta de aplicación de la normatividad que trae como consecuencia el surgimiento de asentamientos irregulares como lo son las invasiones; los cuales invaden el derecho de vía, la investigación plantea la realización de reuniones de coordinación con la población para explicarles del riesgo de invasión del derecho de vía.

Por otro lado, Gallipoliti (2015), en su trabajo: Efectos Ambientales Asociados a Líneas de Transporte Eléctrico, concluye: Analizando la gran cantidad de estudios sobre los campos electromagnéticos, se concluye que no se puede demostrar su inocuidad. Por lo tanto, se establecen límites de exposición y se continúa la investigación. En nuestro país, las empresas eléctricas no los tienen en cuenta para la elaboración de los Proyectos. No se realizan mediciones periódicas.

5. Finalmente, se elaboró un plan de gestión ambiental para la línea de transmisión involucrando así la parte social y ambiental del proyecto Los resultados guardan relación con lo indicado por Quezada (2005), en su trabajo: Metodología de construcción de líneas de transmisión eléctrica, quien menciona que la preocupación que hoy en día existe con respecto a

la protección del medio ambiente, es necesario que toda empresa que en sus procesos productivos le sea necesario intervenir o alterar el medio natural, deberá contar con una política medioambiental clara cumpliendo con la legislación correspondiente. En primer lugar se describen las distintas actividades que dan origen a los estudios de proyectos de construcción de líneas de transmisión en alta tensión.

CONCLUSIONES

1. El trazado inicial de la línea de transmisión 138 kV S.E. La Virgen S.E. Caripa tenía una longitud de 61,792.01 m, un área de 1,235,840.20 m², 146 estructuras y 45 propietarios (Propietarios individuales, Comunidades Campesinas, Empresas Privadas, Sociedades); sin embargo, debido a los factores técnicos y arqueológicos se realizó una variación del trazado inicial, obteniendo así un trazo final de una longitud de 63,537.610 m. un área de 1,270,742.00 m², 162 estructuras y 96 propietarios. La variación del trazado inicial, incremento en 51 la cantidad de propietarios. la mayor longitud de línea (33,365.77 m) se encuentra en predios de Comunidades Campesinas; esto hizo que las negociaciones para firma de convenios de servidumbre fueran complicadas haciendo que los montos previstos se incrementen.
2. La variación del trazado ocasiono algunos conflictos sociales con diversos propietarios y posesionarios de la zona, dichos conflicto fueron atendidos y solucionados por el área de medio ambiente y relaciones comunitarios de la empresa, cumpliendo así lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental y Relaciones Comunitarias.
3. Los razones de variación de la línea de transmisión fueron: Técnicas, debido al cambio de ubicación de la Sub Estación La

Virgen, dos cruces entre líneas de transmisión de otras empresas y el cambio de ubicación de estructuras a la llegada de la Sub Estación Caripa. Arqueológicas, debido a la presencia, identificación, señalización y delimitación de 16 zonas arqueológicas, las cuales pueden convertirse en centros turísticos en el mediano plazo; esto gracias al trabajo realizado por la empresa La Virgen S.A.C.

4. Respecto a la magnitud, identificación y evaluación de impactos ambientales entre el trazado inicial y final tenemos: Cantidad de interacciones en los factores físico químicos (calidad del aire 06 I - 07 I, Ruido y vibraciones 04 I – 05 I, Cantidad y calidad de agua 06 I – 04 I, area 07 I – 08 I, calidad de suelo 04 I – 05 I, fisiografía 04 I – 04 I), aspectos biológicos (cobertura 07 I – 08 I, Diversidad y riqueza 06 I – 07 I, habitad 05 I – 06 I), aspectos socio económicos y culturales (naturaleza 06 I – 06 I, agricultura 06 I – 07 I, pastos 06 I . 07 I), servicios e infraestructura (Salud 05 I – 05 I, recursos de agua energía 05 I – 05 I), economía y empleo (ingresos 01 I – 01 I, empleo 02 I – 03 I, actividades económicas 01 I – 02 I, población 01 I – 02 I), valores sociales (paisajística estética 06 I – 07 I, calidad y estilo de vida 04 I – 05 I, arqueología 02 I – 04 I).
5. Existe mucha informalidad, respecto a la tenencia de tierras, así mismo un desconocimiento de los pobladores sobre los criterios para obtención de títulos de propiedad. El padrón del trazo final de

la línea de transmisión indica que existen 69 propietarios que solo cuentan con constancias de posesión y 27 que cuenta con inscripción en Registros Públicos.

6. Debido a la variación del trazado inicial la empresa tuvo que incrementar los costos de inversión para la liberación de predios por parte del area de servidumbre de S/. 1,159,884.45 a S/. 2,084,734.92.

RECOMENDACIONES

1. Se debe seguir efectuando investigaciones referentes a la variable social, arqueológica y ambiental, ya que este medio permite tener un mejor conocimiento del aspecto socioambiental de la zona.
2. Implementar en las universidades un sistema de gestión socio ambiental, además de prácticas y/o pasantías en proyectos de gran envergadura como lo es la Central Hidroeléctrica y línea de transmisión La Virgen.
3. Las empresas contratistas deben generen un sistema de gestión para estandarizar los procesos que demandan las grandes obras en el Perú.
4. Actualizar constantemente la información y experiencias de las obras, para evitar futuros inconvenientes y conflictos, así mismo generar una base de datos catastral a nivel nacional.

BIBLIOGRAFIA

- Burga, D. M. (2010). *Metodología de Estudios de Línea de Base*. Lima.
- Checa, L. M. (1988). *Líneas de Transporte de Energía Eléctrica*.
Barcelona, España: Tesis.
- Estela, J. (06 de Diciembre de 2014). *Destacan Importancia de las Centrales Hidroeléctricas en la producción de energía*. Obtenido de <http://cop20.minam.gob.pe/16617/destacan-importancia-de-las-centrales-hidroelectricas-en-la-produccion-de-energia/>
- Galdo, M. L. (2014). *Análisis y Comparación de Metodologías de Impacto Paisajístico y Visual, Estudio de caso*. Buenos Aires,: Tesis.
- Herrera, J. R. (2010). *Guía práctica para el diseño y proyecto de líneas de transmisión en Chile*. Santiago de Chile.
- Marketing, R. (2002). *Formación de Líderes Comunitarios en Recreación: Diagnóstico y Desarrollo*. Lima.
- Núñez, J. G. (9 de Noviembre de 2014). *Diseño y construcción de una Línea de transmisión de media tensión*. Obtenido de <http://www.sectorelectricidad.com/10751/disenio-y-construccion-de-una-linea-de-transmision-de-media-tension/>
- Osinergmin. (2017). *La Industria de la Electricidad en el Perú*. Lima, Perú:
Grafica Biblos S.A.
- Paz, W. M. (2001). *Diagnóstico y Construcción de Línea de Base*. Lima:
Escuela para el Desarrollo .

Quezada, J. Q. (2005). *Metodología de la Construcción de Líneas de Transmisión Eléctrica*. Valdivia, Chile: Tesis.

Restrepo, M. C. (2012). *Diseño de una metodología para la identificación y clasificación de conflictos por usos de suelos en líneas de transmisión eléctrica*. Medellín, Colombia.

Supremo, D. (2014). *Reglamento de intervenciones arqueológicas*. Lima Peru: Diario el Peruano.

Volt, D. (19 de Enero de 2018). *El sector de la energía eléctrica*. Obtenido de <http://deltavolt.pe/energia-renovable/renovable-peru>

Wikipedia. (10 de Diciembre de 2017). *Red de Distribución de Energía Eléctrica*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_distribuci%C3%B3n_de_energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica

Wikipedia. (02 de Enero de 2018). *Energía Eólica*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_e%C3%B3lica

Wikipedia. (15 de Enero de 2018). *Transmisión de energía eléctrica*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Transmisi%C3%B3n_de_energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica

Wikipedia. (19 de Enero de 2018). *Sector eléctrico en el Perú*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Sector_el%C3%A9ctrico_en_el_Per%C3%BA#cite_ref-MINEM07_3-7

ANEXOS

Imagen N° 13 Quema de praderas naturales entre las T 79 – T 80 localidad perteneciente a la Comunidad Campesina de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Tarma.



Imagen N° 14 Quema de praderas naturales entre las T 79 – T 80 localidad perteneciente a la Comunidad Campesina de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Tarma.



Imagen N° 15 Tránsito de vehículos y trabajos realizados entre las T 65 – T 66, localidad perteneciente a la Comunidad Campesina de Palca, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.



Imagen N° 16 Tránsito de vehículos y riego de accesos realizados entre las T 68 – T 69, localidad perteneciente a la Comunidad Campesina de Palca, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.

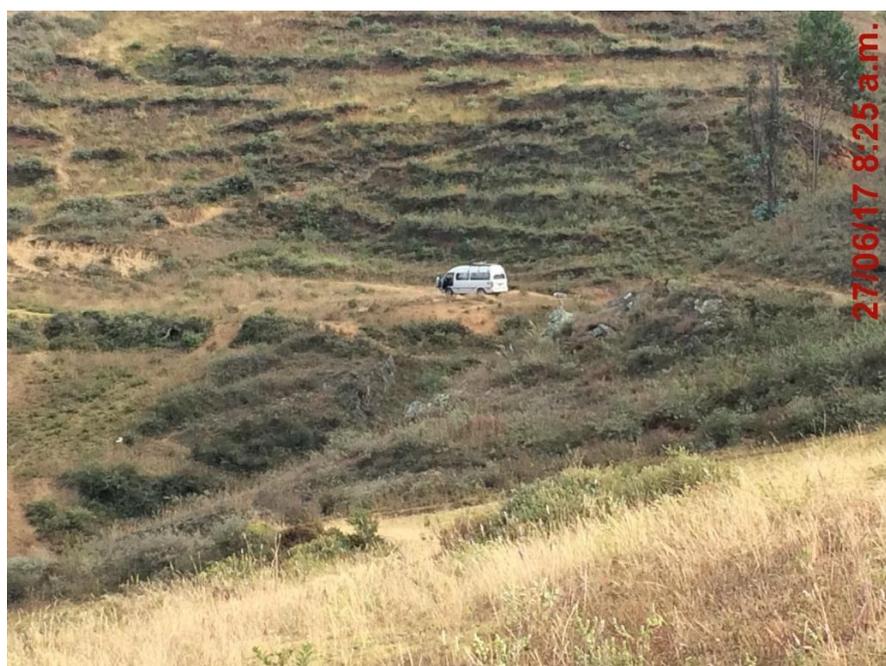


Imagen N° 17 Trabajos de construcción de la Sub Estación Caripa, localidad perteneciente a la SAIS Tupac Amaru, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.



Imagen N° 18 Trabajos de construcción de la Sub Estación Caripa, localidad perteneciente a la SAIS Tupac Amaru, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.



Imagen N° 19 Charlas de capacitación en contaminación sonora los conductores de vehículos y maquinarias de la empresa contratista, localidad perteneciente a la SAIS Tupac Amaru, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.



Imagen N° 20 Trabajos de construcción de la Sub Estación Caripa, localidad perteneciente a la SAIS Tupac Amaru, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.



Imagen N° 21 Charlas de capacitación en contaminación de efluentes líquidos a los conductores de vehículos y maquinarias de la empresa contratista, localidad perteneciente a la SAIS Tupac Amaru, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.



Imagen N° 22 Protección de la rívera del río con muro de contención, localidad Anexo de San José de Utcuyacu, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.



Imagen N° 23 Uso de suelo para ubicación de estructura de 25 m2, localidad Comunidad Campesina de Huaracayo, Distrito de Acobamba, Provincia de Tarma.



Imagen N° 24 Uso de suelo para ubicación de estructura de 25 m2, localidad Comunidad Campesina de Palca, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.



Imagen N° 25 Uso de suelo para ubicación de estructura de 25 m2, localidad Comunidad Campesina de Huaracayo, Distrito de Acobamba, Provincia de Tarma.



Imagen N° 26 Uso de suelo para ubicación de estructuras, localidad Comunidad Campesina de Huaracayo, Distrito de Acobamba, Provincia de Tarma.



Imagen N° 27 Uso de suelo para ubicación de estructuras, localidad Comunidad Campesina de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Tarma.



Imagen N° 28 Uso de suelo para ubicación de estructuras, localidad Comunidad Campesina de Huancoy Sacsamarca, Distrito de La Unión Leticia, Provincia de Tarma.



Imagen N° 29 Uso de suelo para ubicación de Sub Estación Caripa, localidad SAIS Tupac Amaru, Provincia de Junín.



Imagen N° 30 Tala de árboles de eucalipto, localidad C.C. Huaracayo, Distrito de Acobamba Provincia de Tarma



Imagen N° 31 Tala de árboles de eucalipto, localidad C.C. Huaracayo, Distrito de Acobamba Provincia de Tarma

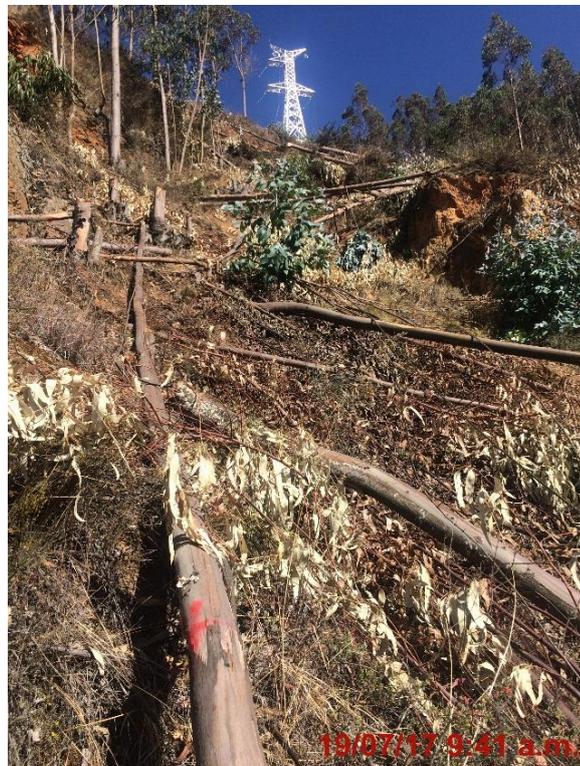


Imagen N° 32 vicuñas entre las T157 - 148, localidad SAIS Tupac Amaru, Provincia de Junín



Imagen N° 33 cultivos entre las T166 - 67, localidad C.C. Huaracayo, Distrito de Acobamba Provincia de Tarma



Imagen N° 34 cultivos entre las T168 - 69, localidad C.C. Huaracayo, Distrito de Acobamba Provincia de Tarma



Imagen N° 35 siembra de cultivos entre las T163 - 64, localidad C.C. de Palca Anexo de Huandunga, Distrito de Palca Provincia de Tarma



Imagen N° 36 quema de pastos naturales entre las T130 - 131, localidad SAIS Tupac Amaru, Provincia de Junín



Imagen N° 37 Charlas de capacitación en seguridad y salud ocupacional, localidad San José de utcuyacu, Distrito de San Ramon Provincia de Junín



Imagen N° 38 Charlas de capacitación en seguridad y salud ocupacional, localidad San José de Utcuyacu, Distrito de San Ramon Provincia de Junín



Imagen N° 39 ensamblaje de aisladores, localidad C.C. Palca, Distrito de Palca Provincia de Tarma



Imagen N° 40 ensamblaje de estructura, localidad C.C. Acobamba, Distrito de Acobamba Provincia de Tarma



Imagen N° 41 Línea de transmisión, localidad C.C. Palca, Distrito de Palca Provincia de Tarma

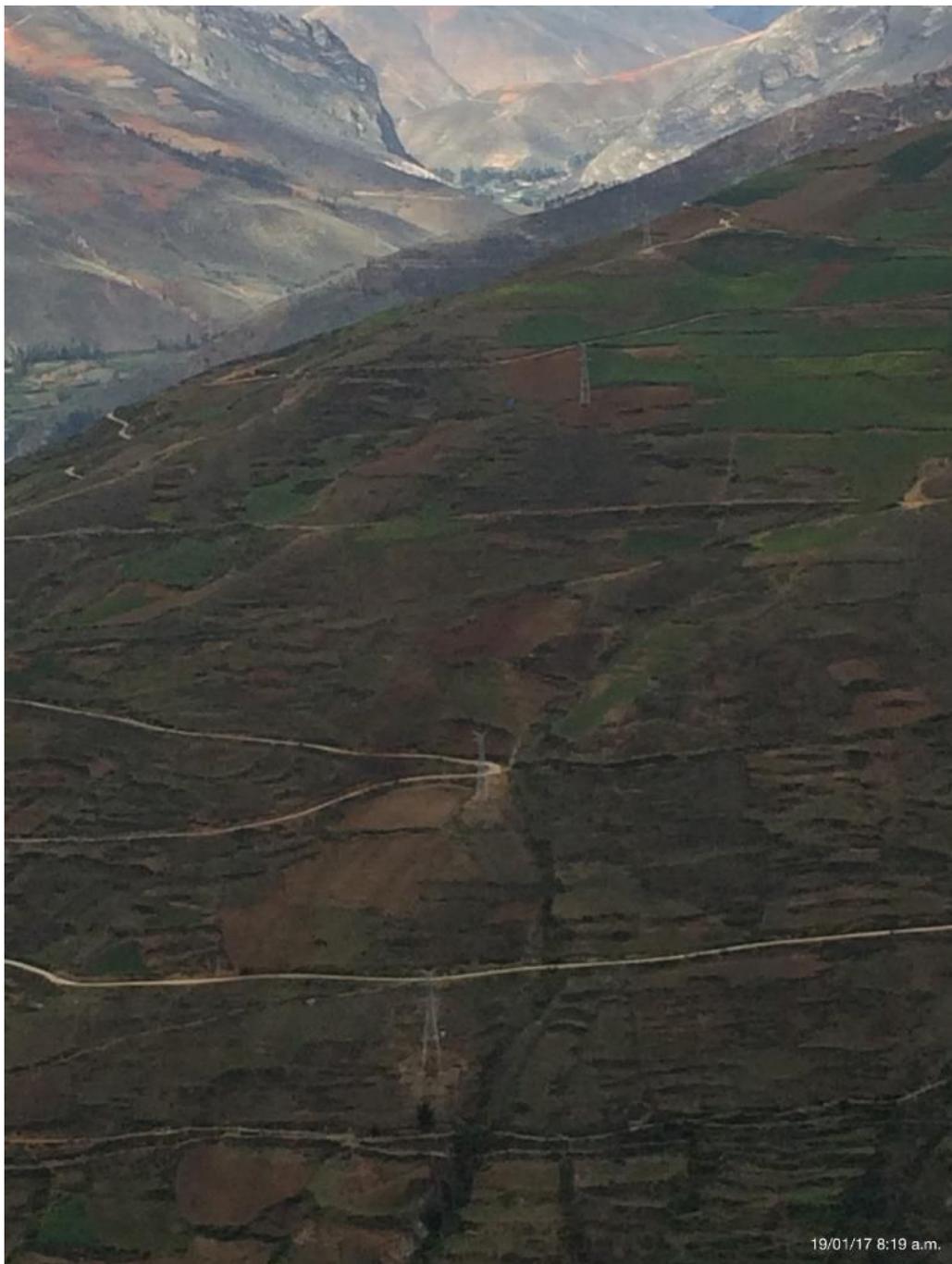


Imagen N° 42 Línea de transmisión, localidad C.C. Palca, Distrito de Palca Provincia de Tarma



Imagen N° 43 entrega de paquetes escolares a la IEC.C. Palca, Distrito de Palca Provincia de Tarma



Imagen N° 44 Panel de concreto, localidad perteneciente a la Comunidad Campesina de Palca Anexo de Patay, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.



Imagen N° 45 Panel de concreto, localidad perteneciente a la Comunidad Campesina de Palca Anexo de Chaclapampa, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.



Imagen N° 46 Panel metálico instalado en la localidad perteneciente al Anexo de San José de Utcuyacu, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.



Imagen N° 47 Panel de concreto instalado en la localidad perteneciente la Comunidad Campesina de Huancoy Sacsamarca, Distrito de Palca, Provincia de Tarma.



LA VIRGEN S.A.C.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

PROYECTO HIDROELÉCTRICO LA VIRGEN



LA VIRGEN
generación de energía

LA VIRGEN S.A.C.

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

PROYECTO HIDROELÉCTRICO LA VIRGEN



LA VIRGEN
generación de energía

MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES PRODUCTO DEL CAMBIO DE TRAZO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA 138
KV SUB ESTACIÓN LA VIRGEN – SUB ESTACIÓN CARIPA

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPOTESIS Y VARIABLES	METODOLOGIA
<p>Problema General: ¿Cuáles son los impactos socio económicos causados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 Kv Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa?</p> <p>Problemas específicos: 1. ¿Cuáles fueron las características socio ambientales del trazo inicial de la línea de transmisión eléctrica 138 Kv Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa? 2. ¿Cuáles fueron las razones que motivaron el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 Kv Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa? 3. ¿Cuál es la magnitud de los impactos socio ambientales ocasionados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 Kv Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa? 4. ¿Cómo gestionar y mitigar los impactos socio ambientales causados del cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 Kv Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa?</p>	<p>Objetivo General: Determinar los impactos socio ambientales causados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 Kv Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa.</p> <p>Objetivos Específicos: 1. Conocer las características socio ambientales del trazo inicial de la línea de transmisión eléctrica 138 Kv Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa. 2. Describir las razones que motivaron el cambio de trazo inicial de la línea de transmisión eléctrica 138 Kv Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa. 3. Determinar la magnitud de los impactos socio ambientales ocasionados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 Kv Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa. 4. Realizar un plan de gestión y mitigación de impactos socio ambientales ocasionados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 Kv Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa.</p>	<p>Antecedentes: Universidad Nacional de Colombia (2012). Diseño de una metodología para la identificación y clasificación de los conflictos ambientales por usos de suelos en líneas de transmisión de energía eléctrica. EPG – Instituto tecnológico de buenos aires (2014). Análisis y comparación de metodologías de impacto paisajístico y visual, aplicación de un caso de estudio de una línea de alta tensión de 132 kv. Universidad de Chile (2010). Guía práctica para el diseño y proyecto de líneas de transmisión de alta tensión en Chile.</p> <p>Marco Referencial: Impacto ambiental y social de líneas de transmisión eléctrica Criterios para el diseño de trazos de línea de transmisión eléctrica Reglamentación de servidumbre de una línea de transmisión eléctrica Ley de concesiones eléctricas 25844 y su reglamento Reglamento de intervenciones Arqueológicas para sector energía</p>	<p>Hipótesis General: El cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 KV Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa causa un mayor impacto socio ambiental en los grupos de interés que pertenecen a las provincias de Chanchamayo y Tarma del departamento de Junín.</p> <p>Hipótesis específicos: 1. Las características socio ambientales del trazo inicial de la línea de transmisión eléctrica 138 kv Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa están limitadas por factores técnicos y arqueológicos. 2. Las razones técnicas y arqueológicas motivaron el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 kv Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa. 3. La magnitud de los impactos socio ambientales ocasionados por el cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 kv Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa son el incremento de estructuras, longitud de línea, interacciones, predios sirvientes y económicas. 4. Se gestiona y mitiga los impactos socio ambientales causados del cambio de trazo de la línea de transmisión eléctrica 138 kv Sub Estación La Virgen – Sub Estación Caripa con un plan de gestión ambiental y relaciones comunitarias.</p>	<p>Metodología de la Investigación: No experimental Tipo de Investigación: Explicativa Diseño de Investigación: Transaccional, correlacional/causal Población: Provincias de Chanchamayo y Tarma Muestra: Comunidades, grupos de interés del área de influencia directa de la línea de transmisión eléctrica 138 Kv Sub estación la Virgen – Sub Estación Caripa (96 propietarios) Técnicas de recolección de datos: De observación y medición Técnica de análisis y procesamiento: Estadística descriptiva Medidas de tendencia central, dispersión y forma</p>

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICION
VARIABLE INDEPENDIENTE Impactos socio ambientales	Son los efectos significativos, cambios negativos o positivos, producidos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población, como consecuencia del desarrollo de obras o actividades.	Impactos por cambio de uso de terreno superficial	Incremento de propiedades y propietarios Conflictos por tenencia de tierras Bajos costos de terreno superficial Bajos costos de cultivos dañados Perdida de áreas agrícolas	Relación de propietarios
		Impactos por delimitación de zonas arqueológicas	Demarcación de zonas intangibles arqueológicas Restricción de uso de áreas arqueológicas Reglamento de intervenciones arqueológicas	Relación de zonas arq. Inventario de zonas arq.
		Impacto visual	Perturbación de la estética del paisaje de la zonas donde se establece la línea de transmisión	Unidad de paisaje a partir de la cobertura de la vegetación y morfología del terreno
		Deforestación	Perturbación de áreas forestadas Bajos costos de plantas forestales	Inventario de especies forestales
VARIABLE DEPENDIENTE Cambio de trazo de la Línea de transmisión eléctrica	El cambio de trazo de una línea de transmisión eléctrica es la modificación del trazado inicial (trazo para construcción) debido a factores técnicos, ambientales o sociales.	Trazo inicial	Datos técnicos de la línea de transmisión eléctrica (longitud, cantidad de estructuras, propiedades) zonas ecológicas, arqueológicas	Memoria descriptiva del proyecto planos topográficos
		Trazo final (cambio de trazo)	Datos técnicos de la línea de transmisión eléctrica (longitud, cantidad de estructuras, propiedades) zonas ecológicas, arqueológicas	Memoria descriptiva del proyecto planos topográficos