

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



**METODOLOGÍA PARA LA CLASIFICACIÓN, REDACCIÓN Y
OBTENCIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL
EN PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL**

CASO: PROYECTO CONSTRUCCIÓN ELECTRIFICACIÓN PROVINCIA SAJAMA FASE II

Proyecto de Grado para optar el grado académico de Ingeniero Eléctrico

POR: EMIRO FRANKLIN CAMACHO MOYA

TUTOR: ING. ALEX JAMIL PAREJA ARANCIBIA

LA PAZ – BOLIVIA

2019



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERIA**



LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) Visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) Copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) Copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la cita o referencia correspondiente en apego a las normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADAS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Proyecto de Grado:

METODOLOGÍA PARA LA CLASIFICACIÓN, REDACCIÓN Y OBTENCIÓN DE LA
LICENCIA AMBIENTAL EN PROYECTOS DE ELECTRIFICACION RURAL CASO:
PROYECTO CONSTRUCCIÓN ELECTRIFICACIÓN PROVINCIA SAJAMA FASE II

Presentando Por: Univ. EMIRO FRANKLIN CAMACHO MOYA

Para optar el grado académico de Ingeniero Eléctrico

Nota Numeral:

Nota Literal:

Ha sido aprobado como:

Ing. Rodmy Adalid Miranda Ordoñez
Director de carrera de Ingeniería Eléctrica

Tutor: Ing. Jamil Pareja Arancibia

Tribunal: Ing. Walter Ramírez Criales
 Ing. Marco Antonio Mamani Choque
 Ing. Leonardo G. Coronel Rodríguez

Fecha: 9 de Octubre 2019

ÍNDICE

Dedicatoria	
Resumen.....	i
Abstract.....	ii
Lista de figuras.....	iii
Lista de tablas.....	iv
Abreviaturas.....	v
CAPÍTULO 1: Generalidades.....	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. DATOS GENERALES.....	2
1.2.1. DESARROLLO DEL DISEÑO METODOLÓGICO.....	2
1.2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.2.2.1. Investigación Aplicada.....	2
1.2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	2
1.2.4. ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN Y RECOGIDA DE DATOS.....	3
1.2.4.1. Diseño Explicativo secuencial.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO.....	4
1.4. ALCANCE DEL PROYECTO.....	4
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	4
2. CAPÍTULO 2: Marco legal.....	6
2.1. NORMATIVA VIGENTE.....	6
2.1.1. MARCO SUPRANACIONAL.....	6
2.2. TEMAS RELEVANTES DE LA NORMATIVA.....	7
2.2.1. MARCO AMBIENTAL DEL SECTOR ENERGÉTICO.....	7
2.2.2. LICENCIAMIENTO AMBIENTAL.....	7
2.2.2.1. Reglamento de Prevención y control Ambiental (RPCA).....	8
2.2.2.1. Instrumentos de Regulación de Alcance Particular (IRAP).....	8
2.3. CATEGORÍAS DE EVALUACIÓN.....	9
2.4. REGLAMENTO RENCA.....	10

CAPÍTULO 3: Análisis De Relaciones Técnico Constructivas del Diseño de Redes Eléctricas y su Impacto en El Medio Ambiente 11

3.1. IDENTIFICACIÓN DE RELACIONES Y DEFINICIÓN DE IMPACTOS 11

3.2. ACTUACIÓN Y ALCANCE EN LAS FASES DEL PROYECTO 11

 3.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN 12

 3.2.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO 12

 3.2.3. FASE DE ABANDONO 13

3.3. ELEMENTOS DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO 13

 3.3.1. MEDIO FÍSICO 14

 3.3.1.1. Atmosfera 14

 3.3.1.2. Suelos 14

 3.3.1.3. Aguas 15

 3.3.1.4. Vegetación 15

 3.3.1.5. Fauna 15

 3.3.1.6. Paisaje 15

 3.3.2. MEDIO SOCIO DEMOGRÁFICO 15

 3.3.2.1. Usos del suelo 15

 3.3.2.2. Sistema demográfico 16

 3.3.2.3. Sistema económico 16

 3.3.2.4. Sistema socio cultural 16

CAPÍTULO 4: Matriz De Evaluación De Impacto Ambiental 17

4.1. MATRIZ DE IMPACTO CAUSA EFECTO 17

 4.1.1. MATRIZ FASE DE CONSTRUCCIÓN 18

 4.1.2. MATRIZ FASE DE EJECUCIÓN 19

 4.1.3. MATRIZ FASE DE ABANDONO 20

4.2. IMPACTOS EN EL MEDIO FÍSICO 21

 4.2.1. IMPACTOS SOBRE LA ATMOSFERA 21

 4.2.1.1. Emisión de polvo 21

 4.2.1.2. Aumento en el nivel de ruidos 22

 4.2.2. IMPACTOS SOBRE EL SUELO 22

 4.2.2.1. Ocupación del suelo 22

 4.2.2.2. Estabilidad 23

 4.2.3. IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA 23

4.2.4. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN	23
4.2.5. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA	23
4.2.6. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL	24
4.3. IMPACTOS EN EL MEDIO SOCIO DEMOGRÁFICO	24
4.3.1. IMPACTOS SOBRE EL SISTEMA TERRITORIAL	24
4.3.1.1. Efectos sobre el suelo productivo	24
4.3.1.2. Efectos sobre la dinámica territorial	24
4.3.2. IMPACTOS SOBRE EL SISTEMA DEMOGRÁFICO	24
4.3.2.1. Impacto en la calidad de vida	24
4.3.2.2. Impacto sobre la salud	24
4.3.2.3. Impactos sobre el sistema económico.....	24
4.4. CATEGORIZACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	24
4.4.1. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS	25
CAPÍTULO 5: Planteamiento de Medidas de Medidas de Mitigación y Plan de Seguimiento Ambiental	28
5.1. ESTUDIO DE PROPUESTAS Y MEDIDAS CORRECTORAS	28
5.1.1. MEDIDAS CORRECTORAS GENERALES.....	28
5.2. MEDIDAS SOBRE LA ATMOSFERA	29
5.2.1. CONTRA LA EMISIÓN DE POLVO	29
5.2.2. CONTRA EL RUIDO	30
5.3. MEDIDAS SOBRE EL MEDIO EDÁFICO (SUELOS).....	30
5.4. MEDIDAS SOBRE LA HIDROLOGÍA	32
5.5. MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN	32
5.6. MEDIDAS SOBRE LA FAUNA.....	33
5.6.1. FACTOR ECOLÓGICO	33
5.6.2. FACTOR TÉCNICO ECONÓMICO.....	33
5.7. MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE	35
5.8. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	36
CAPÍTULO 6: Análisis de Riesgo y Plan de Contingencias.....	38
6.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD	38
6.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES.....	38
6.2.1. ANÁLISIS DE RIESGOS	38
6.3. ESTIMACIÓN DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA Y SEVERIDAD	38
6.3.1. ESTIMACIÓN DE PROBABILIDADES.....	42

6.3.2. ESTIMACIÓN DE SEVERIDAD	42
6.4. VALORACIÓN DE RIESGO.....	43
6.4.1. INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	44
6.4.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS	45
6.5. PLAN DE CONTINGENCIAS.....	49
6.5.1. CONTINGENCIAS Y RIESGOS POR EVENTUALIDAD DE TERRENO	49
6.5.2. CONTINGENCIAS METEOROLÓGICAS	49
6.5.3. ATENCIÓN A CONTINGENCIAS TÉCNICAS	51
6.6. PLAN DE CONTINGENCIAS.....	52
6.6.1. LÍNEA DE INTERVENCIÓN	52
CAPÍTULO 7: Procedimientos previos a la Elaboración del Instrumento de Regulación de Alcance Particular	54
7.1. TITULARIDAD.....	54
7.1.1. REPRESENTANTE LEGAL.....	54
7.1.2. CONSULTOR RENCA	54
7.2. SELECCIÓN DE CATEGORÍA Y PROCEDIMIENTO	55
7.3. FORMULARIO DE NIVEL DE CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL	57
7.4. ASIGNACIÓN DE CATEGORÍA Y REDACCIÓN DEL INSTRUMENTO DE REGULACIÓN DE ALCANCE PARTICULAR.....	57
CAPÍTULO 8: Caso práctico.- Construcción Electrificación Provincia Sajama Fase II....	58
8.1. INSTRUMENTO DE REGULACIÓN DE ALCANCE PARTICULAR DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ELECTRIFICACIÓN PROVINCIA SAJAMA FASE II	58
8.2. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN – PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PPM-PASA	58
8.2.1.- DATOS GENERALES.....	58
8.2.2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	59
8.2.2.1. NOMBRE DEL PROYECTO	59
8.2.2.2. UBICACIÓN POLÍTICA DEL PROYECTO	59
8.2.2.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	59
8.2.2.4. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	60
8.2.2.4.1.- Objetivos del Proyecto	60
8.2.2.4.1.1.- Objetivos Específicos	60
8.2.2.4.1.2.- Metas	61

8.2.2.4.2.- Marco de referencia.....	62
8.2.2.4.3.- Diagnostico de la situación energética actual sin proyecto	62
8.2.2.4.4.- El mercado del proyecto.....	62
8.2.2.4.5.- Ubicación del proyecto.....	62
8.2.2.4.6.- Superficie a ocupar por el proyecto.....	63
8.2.2.4.7.- Ingeniería del proyecto.....	63
8.2.2.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	64
8.2.2.5.1.- Actividades del proyecto.....	64
8.2.3.- SITUACIÓN AMBIENTAL DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO	67
8.2.3.1.-ANTECEDENTES.....	67
8.2.3.1.1.- Relieve y topografía	67
8.2.3.1.2.- Clima	68
8.2.3.1.3.- Temperatura	68
8.2.2.1.4.- Precipitaciones Pluviales.....	68
8.2.2.1.5.- Suelos	68
8.2.2.1.5.1.- Zonas y Grados de erosión	69
8.2.2.1.5.2- Prácticas y superficies recuperadas	70
8.2.2.1.6.- Recursos Hídricos	70
8.2.2.1.7.- Demografía.....	71
8.2.2.1.7.1.- Densidad de la población.....	72
8.2.2.1.7.2.- Población en la zona de influencia	72
8.2.4.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN BASE A LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y SITUACIÓN AMBIENTAL	73
8.2.5.- PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PPM	76
8.2.6.- PLAN DE APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL PASA.....	78
8.2.7.- PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS	80
8.2.8.- ANALISIS DE RIESGO Y PLAN DE CONTINGENCIAS.....	81
8.2.9.- PLAN DE CIERRE Y ABANDONO.....	87
CAPÍTULO 9: Conclusiones y Recomendaciones.....	88
Referencias	
Glosario	
Índice	
ANEXOS	

Dedicado a:

“A toda mi familia, gracias por todo su apoyo. En especial a mi hermana Tania por haberme regalado la oportunidad de vivir mis sueños.

Y a ti mamá, sé que este logro es personal pero si soy sincero, este logro es solo tuyo mamá. Por ti todo.”

RESUMEN

Este documento busca contribuir a una mejor comprensión y aprendizaje de los conceptos, procedimientos, formas de evaluación y criterios existentes dentro del ámbito de gestión ambiental de proyectos de electrificación rural.

El papel del ingeniero eléctrico no debe estar exento al conocimiento de las normas y regulaciones de la normativa ambiental vigente, ni suponer que su papel en la toma de decisiones, propuesta de alternativas y criterio regulatorio esta relegado a un segundo lugar dado que los estudios ambientales se consideran materia de otra especialidad de la ingeniería.

En todo proyecto de electrificación rural que sea desarrollado en el territorio Boliviano este debe contar con un estudio que presente la incidencia del mismo en el medio ambiente, este estudio es de carácter vital y a pesar de haber sido relegado a ser objeto de estudio único de otra rama de la ingeniería tal es la ingeniería ambiental, el eje transversal del mismo debe compartir un análisis de sus impactos desde la perspectiva de la ingeniería eléctrica, otorgando así nuevas herramientas al especialista eléctrico para modificar, rediseñar e incluir tecnologías modernas en el desarrollo de proyectos de electrificación rural.

ABSTRACT

This document seeks to contribute to a better understanding and learning of the concepts, procedures, evaluation forms and criteria existing in the field of environmental management of rural electrification projects.

The role of the electrical engineer should not be exempt from the knowledge of the norms and regulations of the current environmental regulations, nor assume that his role in decision making, proposal of alternatives and regulatory criteria is relegated to a second place since environmental studies are considered subject matter of another engineering specialty.

In any rural electrification project that is developed in the Bolivian territory, this must have a study that presents its impact on the environment, this study is vital and despite having been relegated to being the object of a single study of another such engineering branch is environmental engineering, the transversal axis of the same must share an analysis of its impacts from the perspective of electrical engineering, thus giving new tools to the electrical specialist to modify, redesign and include modern technologies in the development of projects of rural electrification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Investigación aplicada

Figura 1.2. Diseño explicativo secuencial

Figura 3.1. Polvo generado durante el movimiento de tierra

Figura 3.2. Impacto de una línea eléctrica en el paisaje

Figura 5.1. (Izq) Salvapájaros

Figura 5.2. (Der) Salvapájaros.

Figura 7.1. Tabla 5 Anexo A D.S.3549

Figura 8.1. Nivel de suelos Provincia Sajama

Figura 8.1. Nivel de suelos Provincia Sajama

LISTA DE TABLAS

- Tabla 4.1.** *Matriz de la fase de construcción*
- Tabla 4.2.** *Matriz de la fase de funcionamiento*
- Tabla 4.3.** *Matriz de la fase de abandono*
- Tabla 4.4.** *Nivel de ruido asociado a cada equipo*
- Tabla 6.1.** *Análisis de riesgos*
- Tabla 6.2.** *Estimación de probabilidad*
- Tabla 6.3.** *Categorías de severidad*
- Tabla 6.4.** *Matriz de valoración de riesgo*
- Tabla 6.5.** *Tipos de riesgo*
- Tabla 6.6.** *Análisis de riesgo*
- Tabla 6.7.** *Riesgo trivial*
- Tabla 6.8.** *Intervención a un riesgo importante*
- Tabla 6.9.** *Intervención a un riesgo intolerable*
- Tabla 8.1.** *Gastos energéticos (Promedio/Familia)*
- Tabla 8.2.** *Etapa de ejecución*
- Tabla 8.3.** *Etapa de operación y mantenimiento*
- Tabla 8.4.** *Etapa de abandono*
- Tabla 8.5.** *Población en la provincia Sajama*
- Tabla 8.6.** *Población en los municipios beneficiados*
- Tabla 8.7.** *Resumen impactos ambientales*
- Tabla 8.8.** *Resumen programa de prevención y mitigación*
- Tabla 8.9.** *Resumen plan de aplicación y seguimiento ambiental*
- Tabla 8.10.** *Análisis de riesgo*
- Tabla 8.11.** *Intervención a un riesgo trivial*
- Tabla 8.12.** *Intervención a un riesgo importante*
- Tabla 8.13.** *Intervención a un riesgo intolerable*
- Tabla 8.14.** *Plan de cierre y abandono*

ABREVIATURAS

AOP: Actividad Obra o Proyecto.

AACN: Autoridad Ambiental Competente Nacional.

AE: Autoridad de Electricidad.

CCA: Control de Calidad Ambiental.

EIA: Estudio de Impacto Ambiental.

IPER: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

INE: Instituto Nacional de Estadística.

IRAP: Instrumento de Regulación de Alcance Particular.

MMAyA: Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

NCPE: Nueva Constitución Política del Estado.

OSHAS: Occupational Health and Safety Management Systems (Sistema de Gestión de Salud en el Trabajo).

PPM: Programa de Prevención y Mitigación.

PASA: Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

RPCA: Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

RENCA: Registro Nacional de Consultoría Ambiental.

UMT: Universal Transverse Mercator (Universal Transversal de Mercator).

VMABCCGDF: Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad Cambios Climáticos Gestión y Desarrollo Forestal.

CAPITULO 1: Generalidades

1.1. ANTECEDENTES

La sociedad actual enfrenta grandes problemas globales derivados de la actividad humana, como ser los cambios climáticos, el agotamiento de la capa de ozono, la contaminación de recursos acuáticos producido por el uso de químicos peligrosos, la generación de residuos tóxicos, el uso indiscriminado de recursos naturales, la desertificación y deforestación, etc.

En Bolivia, desde que fuera promulgada la Ley 1333 del Medio Ambiente se tiene establecido que toda actividad obra o proyecto (AOP) debe contar con una Licencia Ambiental para el inicio o consecución de sus actividades.

La Licencia Ambiental es un documento que otorgan las autoridades ambientales al representante legal de toda actividad obra o proyecto, avalando el cumplimiento de todos los requisitos exigidos por la Ley y Reglamentación correspondientes.

Se debe establecer que existe diferencia en los requisitos legales ambientales que deben cumplir las AOP's, así como en la gestión de la mencionada licencia ambiental, dependiendo si se encuentran en proyecto de apertura o si se encuentran ya en ejecución.

Además, dependiendo del tipo de impacto ambiental que generen las actividades de las AOP's, existen diferentes categorías, a decir, categorías 1, 2, 3 y 4 desde aquellas que son más contaminantes hasta aquellas que generan un impacto ambiental mínimo.

El sector energético, presenta desafíos estructurales y ambientales de gran magnitud, en los próximos años se espera un incremento en los proyectos a ser desarrollados en el territorio nacional, para lo cual es de vital importancia desarrollar una normativa ambiental específica para este sector.

El conocimiento de los instrumentos para la gestión de licencias ambientales en los proyectos a ser realizados por el sector energético en Bolivia es de carácter vital y afecta directamente al desarrollo del país.

1.2. DATOS GENERALES

1.2.1. DESARROLLO DEL DISEÑO METODOLÓGICO

La Metodología o Diseño Metodológico consiste en el conjunto coherente y racional de técnicas y procedimientos cuyo propósito fundamental apunta a implementar procesos de recolección, clasificación y validación de datos y experiencias provenientes de la realidad, y a partir de los cuales pueda construirse el conocimiento científico.

1.2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

1.2.2.1. Investigación Aplicada

La investigación aplicada es el tipo de investigación en la cual el problema está establecido y es conocido de manera previa, motivo por el cual el objetivo principal es dar respuesta a preguntas en situaciones específicas.

En este tipo de investigación el énfasis del estudio está en la resolución práctica de problemas. La característica más destacada de la investigación aplicada es su interés en la aplicación y en las consecuencias prácticas de los conocimientos que se han obtenido. El objetivo de la investigación aplicada es predecir un comportamiento específico en una situación definida.



Figura 1.1. Investigación aplicada

1.2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población es el número total de elementos a estudiar, con los cuales se va a validar el conocimiento. De esta población se tomará una muestra específica con la que se llevará a cabo la investigación.

En nuestro análisis se considera la población como, todos los proyectos de electrificación rural que son realizados en el territorio Boliviano y la muestra, nuestro caso práctico el proyecto denominado “CONSTRUCCION ELECTRIFICACION PROVINCIA SAJAMA FASE II”.

1.2.4. ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN Y RECOGIDA DE DATOS

1.2.4.1. Diseño Explicativo secuencial (DEXPLIS)

La recolección de datos se lleva a cabo en dos fases distintas interactivas. Se inicia con la recogida y análisis de los datos cuantitativos que tiene la prioridad en la dirección de la problemática a resolver. Seguidamente se recogen y analizan los datos cualitativos en base a los resultados primeros de la fase cuantitativa. El especialista interpreta cómo los resultados cualitativos ayudan a explicar los resultados cuantitativos iniciales.

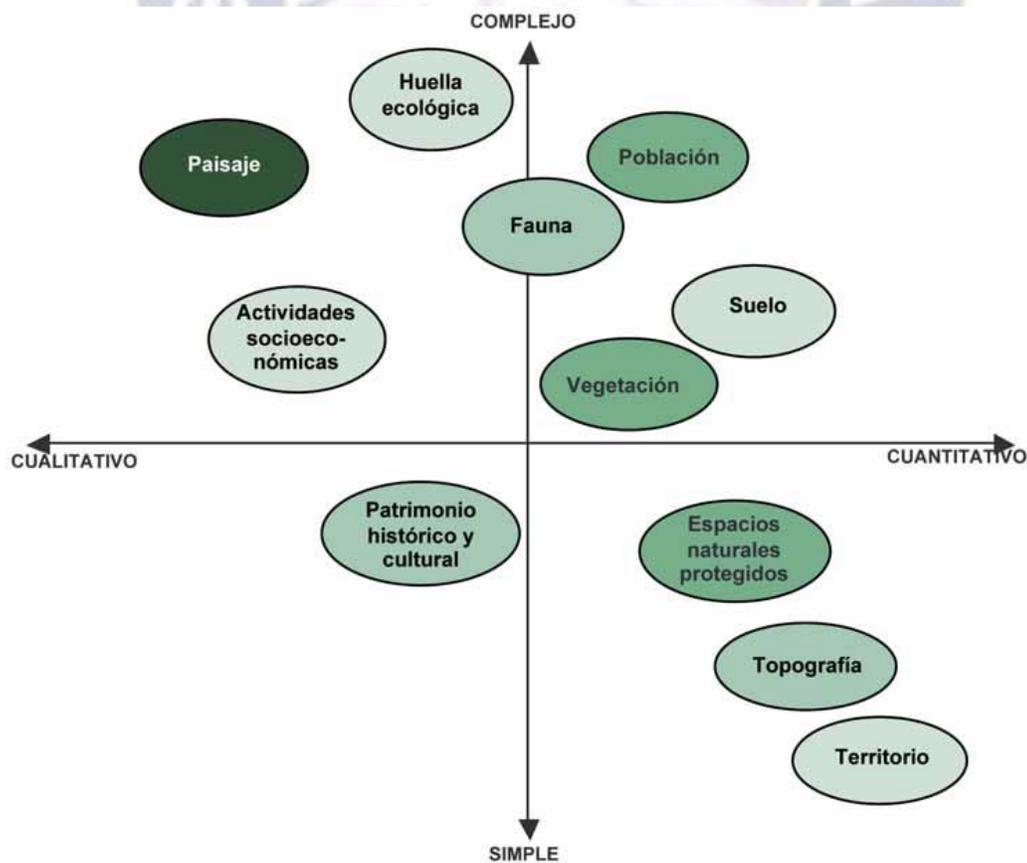


Figura 1.2. Diseño explicativo secuencial

1.3. OBJETIVOS

1.3.1.OBJETIVO GENERAL

Determinar relaciones entre el diseño y construcción de líneas eléctricas y el impacto ambiental que producen las mismas desde la perspectiva de la ingeniería eléctrica, para definir una metodología de clasificación, gestión redacción y posterior obtención de la Licencia Ambiental en proyectos de electrificación rural.

1.3.2.OBJETIVO ESPECÍFICO

- Definir lineamientos generales estableciendo una metodología para la presentación del estudio de evaluación de impacto ambiental en proyectos de electrificación rural acorde a su categorización dentro del reglamento actual vigente.
- Identificar los elementos de relación entre el diseño técnico constructivo de las líneas eléctricas y el impacto ambiental que provocan las mismas dentro el área de influencia.
- Estructurar la matriz de impactos ambientales y la guía para la presentación del estudio de impacto ambiental en proyectos de electrificación rural según su grado de incidencia.
- Aplicar la metodología establecida, al proyecto “CONSTRUCCIÓN ELECTRIFICACIÓN PROVINCIA SAJAMA FASE II”

1.4. ALCANCE DEL PROYECTO

Todas las actividades, obras y proyectos (AOP`s) que se desarrollen en el territorio Boliviano correspondientes al sector energía, subsector energía eléctrica, transmisión de energía eléctrica.

1.5. JUSTIFICACIÓN

Acorde con la normativa actual cualquier actividad obra o proyecto (AOP) que sea susceptible o presente factores que puedan degradar el medio ambiente debe someterse al proceso de categorización y a los procedimientos técnicos administrativos de la Autoridad Ambiental Competente Nacional AACN para la obtención de la Licencia Ambiental.

Es la obtención de la licencia ambiental de tal importancia, que en cualquier actividad obra o proyecto (AOP) este no puede proceder a su recepción final, sin haber concluido

satisfactoriamente las etapas correspondientes a su categorización y redacción posterior evaluación de la autoridad competente.

Los impactos ambientales y su relación con estas y otras características propias del diseño y construcción de líneas eléctricas deben ser analizados desde la perspectiva de la Ingeniería eléctrica. Dado que estas, no son objeto de estudio exclusivo de otras ramas de la Ingeniería, tales como la Ingeniería Ambiental.



CAPITULO 2: Marco Legal

2.1. NORMATIVA VIGENTE

En los últimos años en Bolivia se ha iniciado un proceso para modificar en forma significativa la estructura institucional y legal, lo que incidirá en las diferentes actividades y sectores, como el eléctrico.

Se cuenta con una nueva Constitución Política del Estado (NCPE), aprobada mediante consulta pública el 25 de enero de 2009. El Decreto Supremo 29894 de 7 de febrero de 2009 establece la nueva estructura, roles y responsabilidades del Poder Ejecutivo.

Si bien a causa de la NCPE hubo un proceso paulatino de revisión y conformación de nuevos marcos regulatorios sectoriales, en cuanto a la normativa ambiental y la aplicable al sector eléctrico a la fecha aún se mantienen en vigencia las anteriores a la NCPE.

Los Convenios internacionales suscritos por el Estado (marco supranacional), también se mantienen en vigencia a la fecha.

De acuerdo a la actual estructura del Poder Ejecutivo Boliviano, la autoridad responsable de la formulación de las políticas ambientales y su gestión, es el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Aguas.

En cuanto al marco legal ambiental, está en vigencia la Ley de Medio Ambiente (N° 1333, 27/04/1992), que en su Artículo 1 establece: “La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.”

2.1.1. MARCO SUPRANACIONAL

El marco legal Boliviano en materia de gestión ambiental acompaña las iniciativas multilaterales, a través de su participación y posterior aprobación y ratificación de importantes Convenios internacionales, entre los cuales se pueden mencionar:

- Protocolo de Kioto, acuerdo de escala global para estabilizar la emisión de gases efecto invernadero y establecer mecanismos de reducción, ratificado y aprobado mediante Ley 1988 de 22/07/99.
- Convenio de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, aprobado mediante Ley 1688 de 27/03/1996.
- Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales, acuerdo de escala global, ratificado y aprobado mediante Ley 1257 de 11/07/91. Reconocimiento de los Derechos Humanos de los Pueblos Indígenas, aprobado mediante Ley 3760 de 7/11/07 y Ley 3897 de 26/06/08.

2.2. TEMAS RELEVANTES DE LA NORMATIVA

2.2.1. MARCO AMBIENTAL DEL SECTOR ENERGÉTICO

A través de los Reglamentos de la Ley 1333 se establece la obligatoriedad de efectuar estudios de evaluación de impacto ambiental a cualquier proyecto eléctrico, exceptuando los de transmisión de pequeña escala, libres de contaminantes o directamente ambientalistas (Decreto Supremo 27173, de 15/09/2003).

Al cumplirse el plazo de vigencia de las primeras Licencias Ambientales (10 años), mediante Decreto Supremo 28592 de 17/01/2006, se aprobaron normas complementarias que actualizaron el marco institucional y establecieron el procedimiento de actualización de las licencias ambientales.

Los Decretos Supremos 267075 10/07/2002 y 28499 de 10/12/2005, complementaron y modificaron la reglamentación de la Ley de Medio Ambiente, para la mejor fiscalización y aplicación de auditorías ambientales.

Así mismo La Ley de Electricidad, hace referencia en su artículo 6°.- (Conservación del medio ambiente) El ejercicio de la Industria Eléctrica se sujetará a la legislación referida al medio ambiente aplicable al sector.

2.2.2. LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

El Reglamento de Prevención y Control Ambiental, establece el marco técnico jurídico referido a la obtención de la Ficha Ambiental, Manifiesto Ambiental, Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, Auditorías Ambientales, Categorización de los impactos ambientales y las autoridades competentes en la materia.

2.2.2.1 Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA)

Reglamenta la Ley del Medio Ambiente de Bolivia 1333 en lo referente a Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y Control de Calidad Ambiental (CCA), dentro del marco del desarrollo sostenible.

Este reglamento ha sido sometido a varias modificaciones desde que fuera promulgada la Ley 1333. Siendo la de mayor importancia la emitida mediante el del Decreto Supremo N° 3549 del 2 de mayo de 2018.

El mencionado Decreto supremo tiene por objeto modificar, complementar e incorporar nuevas disposiciones al Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA), con la finalidad de optimizar la gestión ambiental, ajustando los Instrumentos de Regulación de Alcance Particular (IRAPs) y los procedimientos Técnico-administrativos de Fiscalización de Control ambiental

3.2.2.1 Instrumentos de Regulación de Alcance Particular (IRAP)

Decreto Supremo 28592 17 de Enero, 2006 que se encuentra vigente complementa y modifica los Reglamentos Ambientales aprobados por DS 24176 de 08/12/1995.

ARTICULO 6 (DE LOS INSTRUMENTOS DE REGULACION DE ALCANCE PARTICULAR PREVISTOS EN EL RPCA).

Toda la información contenida en la FA, PPM-PASA, EEIA, MA, PLAN DE ADECUACION AMBIENTAL Y EEIAE, tendrá carácter de declaración jurada.

Asimismo, toda la información contenida en los instrumentos de regulación de alcance particular descritos en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero y otros reglamentos ambientales sectoriales que pudieran ser aprobados con posterioridad a la presente norma complementaria, tendrán carácter de declaración jurada.

2.3. CATEGORÍAS DE EVALUACIÓN

DECRETO SUPREMO N° 3549 (SUSTITUCIONES)

ARTÍCULO 4: Se sustituye el artículo 17 del RPCA referido a las categorías de la siguiente manera:

“I. La identificación del nivel de Categorización de Evaluación de Impacto Ambiental debe ser realizada de acuerdo con los niveles señalados en el Artículo 25 de la Ley N° 1333. Ley de Medio Ambiente.

NIVEL DE CATEGORÍA 1: ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ANALÍTICO INTEGRAL, nivel que por el grado de incidencia de efectos en el ecosistema, deberá incluir en sus estudios el análisis detallado y la evaluación de todos los factores del sistema ambiental: físico, biológico, socioeconómico, cultural, jurídico-institucional, para cada uno de sus respectivos componentes ambientales.

NIVEL DE CATEGORÍA 2: ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ANALÍTICO ESPECÍFICO, nivel que por el grado de incidencia de efectos en algunos de los atributos del ecosistema considera en sus estudios el análisis detallado y la evaluación de uno o más de los factores del sistema ambiental: físico, biológico, socio-económico cultural, jurídico-institucional; así como el análisis general del resto de los factores del sistema.

NIVEL DE CATEGORÍA 3: PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN – PLAN DE APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL, nivel que por las características ya estudiadas y conocidas de AOP's , permita definir acciones precisas para evitar o mitigar efectos adversos.

NIVEL DE CATEGORÍA 4: NO REQUIEREN DE EEIA NI PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN – PLAN DE APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL, aquellas AOP's que no están consideradas dentro de las tres categorías anteriores.

“II. Para establecer los Niveles de Categorías de Evaluación de Impacto Ambiental – EIA se utilizara el formulario y el listado de AOP's del Anexo A .

2.4. REGLAMENTO RENCA

El Registro Nacional de Consultoría Ambiental (RENCA) es un servicio de la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN), cuya finalidad es registrar, habilitar y autorizar a todo profesional, empresa consultora, grupo, institución y otros, para realizar trabajos de consultoría.

Mediante el Art. 36 del Reglamento para la Prevención y Control Ambiental (RPCA), emitido mediante Decreto Supremo N° 24176, se otorga al MMAyA la facultad de administrar el RENCA, a través de la AACN.

Los profesionales que sean habilitados en el RENCA, podrán desenvolverse en diferentes áreas de trabajo y realizar diferentes estudios tales como.

- Licencias Ambientales
- Manifiestos Ambientales
- Planes de Higiene y Seguridad Ocupacional
- Licencia de Actividades con Sustancias Peligrosas
- Planes de Contingencia
- Programas de Prevención y Mitigación
- Planes de Aplicación y seguimiento

CAPITULO 3: Análisis de relaciones técnico constructivas del diseño de redes eléctricas y su impacto en el medio ambiente

3.1 IDENTIFICACIÓN DE RELACIONES Y DEFINICIÓN DE IMPACTOS

Una vez desarrollado a profundidad el estudio del proyecto de electrificación, se hará un análisis de las actuaciones elementales correspondientes a todas las fases de implementación previstas por el proyecto y el impacto de las mismas.

Los aspectos más específicos de índole ambiental que inciden en la evaluación del impacto, van a venir determinados fundamentalmente por el ámbito de actuación y el alcance necesario para cada una de las fases del proyecto.

3.2 ACTUACION Y ALCANCE EN LAS FASES DEL PROYECTO

Definimos como actuaciones del proyecto las distintas intervenciones que se contemplan en el proyecto y que son necesarias para conseguir los efectos en él definidos. Las actuaciones acometidas se agrupan en función de las fases del proyecto y en consecuencia, atendiendo al orden temporal de aparición de las mismas:

- Actuaciones en la fase de construcción.
- Actuaciones en la fase de funcionamiento.
- Actuaciones en la fase de abandono.

Las actuaciones destacables de cara a una predicción de los efectos que puede tener el proyecto sobre el medio ambiente y que servirán en fases posteriores para la identificación y evaluación de los impactos, se señalan en los siguientes apartados.

3.2.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Es la fase en la que se procede al montaje de la línea. Engloba las operaciones propias de la construcción de la línea de transporte energético:

- **Movimiento de tierras:** excavación y compactación, compensando los volúmenes con los materiales excavados utilizándolos donde sean necesarios. La eliminación de los materiales no útiles sobrantes tales como tierra vegetal y otros materiales de excavación sin utilidad para rellenos, así como la extracción de los volúmenes requeridos.
- **Instalaciones provisionales:** requeridas si hubiera la necesidad, para el movimiento de maquinaria así como el almacenamiento de materiales y campamentos provisionales para personal.
- **Transporte:** movimiento de la maquinaria necesaria asociada a las necesidades de obra, excavaciones, vertidos, transporte propio de material y su distribución.
- **Construcción:** cimentación mediante hormigonado vibrado, izado y colocación definitiva de apoyos metálicos, tendido de conductores, regulado de la tensión y engrapado.
- **Emisiones contaminantes:** asociadas a las actividades anteriores; comprende un conjunto diverso de emisiones de las que se destacan:
 - **Emisiones de ruido:** derivadas del funcionamiento de la maquinaria y las actividades de construcción.
 - **Emisiones de polvo:** principalmente de las excavaciones y secundariamente de los transportes por caminos de tierra.

3.2.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

Es la fase en la que se utiliza la nueva línea para el transporte y distribución de la energía eléctrica. Abarca el periodo de tiempo que transcurre desde la puesta en marcha del tendido eléctrico, hasta el abandono o clausura de la misma.

- **Nivel de ocupación:** espacio físico que pasará a ser ocupado por la línea eléctrica y todos sus componentes.
- **Infraestructuras:** incluye todo aquello de lo que se compone el tendido eléctrico, cimentaciones, apoyos, y tendidos eléctricos.
- **Mantenimiento del tendido eléctrico:** operadores in situ de revisión y/o averías de la

instalación.

- **Operatividad:** transporte y distribución de la energía eléctrica a través de los conductores.
- **Emissiones contaminantes:** asociadas a las actividades anteriores;
 - **Emissiones de ruido:** emitidos por el transporte y distribución de energía eléctrica a través de la línea.
 - **Emissiones de polvo:** posiblemente emitidos por el transporte de vehículos de los operadores de mantenimiento.
 - **Emissiones de ondas electromagnéticas:** emitidos por el transporte y distribución de la electricidad a través de la línea.

3.2.3 FASE DE ABANDONO

En la selección de las actuaciones, se optó por aquellas que tienen incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes ambientales.

- **Contratación de personal y servicios locales:** toda la mano de obra será contratada de las localidades cercanas.
- **Desenergización de la línea de transmisión:** la línea será desenergizada para su posterior desensamble.
- **Desmontajes de conductor aisladores y accesorios:** se retiran los conductores aisladores y accesorios.
- **Desmontaje de estructuras:** se desmontaran las estructuras eléctricas.
- **Excavación demolición y retiro de cimentaciones:** se escavara un metro debajo del suelo para retirar las cimentaciones dejando el terreno libre de material de construcción.
- **Disposición de material de escombros:** se utilizara el mismo material escavado para rellenar el suelo escavado.
- **Limpieza y restauración del lugar:** el desecho de los final se hará a los rellenos sanitarios
- **Verificación final:** una vez terminada la etapa de abandono se procederá a una inspección final en presencia de autoridades locales, municipales y estatales.

Se estima que la etapa de abandono tendrá un impacto directo en la calidad de aire por la realización de diferentes actividades, tales como desmontaje de conductores, estructura, retiro de cimentaciones, así como la eliminación de escombros y materiales para lograr la limpieza y restauración del lugar.

3.3 ELEMENTOS DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

A partir de la información obtenida se analizará los distintos medios (geofísico, biológico y perceptual), para que se pueda establecer la relación entre los elementos ambientales implicados y el conjunto de fenómenos que pueden verse influidos por la realización del proyecto.

Una vez enumerada la relación, se procede a desarrollar el análisis del conjunto de elementos ambientales que, en principio se consideran sustancialmente alterados por las acciones del proyecto. Se analizarán aquellos que se supongan más representativos de cara a la posterior evaluación de los impactos netamente influenciados respecto al diseño y ejecución del proyecto.

Los elementos ambientales se asocian en los grupos siguientes:

- Medio físico
- Medio socio-demográfico

3.3.1 MEDIO FÍSICO

3.3.1.1 Atmosfera

Los cambios en la calidad del aire se producen en la fase de construcción del proyecto. En este periodo se incrementará notablemente la emisión de partículas de polvo debido principalmente al movimiento de tierras, excavaciones para la colocación de las torres y postes, al transporte y montaje de los mismos. Este efecto se ve reducido debido al relieve de la zona, si el terreno fuera sensiblemente plano y que no ofrece obstáculo a la libre circulación del aire que arrastraría la posible contaminación atmosférica.

Respecto a las alteraciones en el nivel de ruidos se ocasionarán igualmente en la fase de construcción del proyecto. Durante esta fase aumentarán los niveles de ruido en las áreas donde se están realizando dichos trabajos, principalmente por las máquinas de movimiento de tierras, excavaciones y por la maquinaria dedicada al transporte.



Figura 3.1. Polvo generado durante el movimiento de tierra

3.3.1.2 Suelos

Las alteraciones del suelo tendrán lugar igualmente durante la fase de construcción, y éstas serán causadas primordialmente, por los movimientos de tierras y por las excavaciones. También se toma en cuenta la posible existencia de deslizamientos, así como riesgos de inestabilidad donde va a tener lugar la construcción, por lo tanto serán considerados. En cuanto a la erosionabilidad de los materiales que serán utilizados no son susceptibles de erosión.

3.3.1.3 Aguas

La implantación de la línea eléctrica no tendrá repercusiones sobre aguas subterráneas pero puede producirse contaminación de cuerpos de aguas en la fase construcción a través de la mala práctica en el desecho de líquidos provenientes de las actividades del proyecto.

3.3.1.4 Vegetación

Como se ha mencionado en puntos anteriores la alteración que se originará en la vegetación será en la fase de construcción cuando se realicen las excavaciones pertinentes para la colocación de los postes.

3.3.1.5 Fauna

Las alteraciones más importantes se producirán en la fase de funcionamiento debido a dos causas principales: la colisión y la electrocución. También puede producirse alguna alteración de

biotopos en la fase de construcción en aquellos puntos donde se encuentre situada la maquinaria dedicada a las labores de excavación y movimiento de tierras.

3.3.1.6 Paisaje

La construcción de una línea de transporte energético sobre todo supone una alteración en la calidad visual del paisaje, debido a la presencia de elementos nuevos en la zona.



Figura 3.2. Impacto de una línea eléctrica en el paisaje

3.3.2 MEDIO SOCIO-DEMOGRÁFICO

3.3.2.1 Usos del suelo

Este término hace referencia a donde se ubicará la línea de transporte energético y si estas disposiciones presentarían alteraciones en cuanto a ocupación de suelo productivo.

3.3.2.2 Sistema demográfico

Las principales alteraciones que tienen lugar sobre la población serán únicamente en la fase de construcción debido a la demanda de mano de obra que se producirá. Esta alteración es transitoria y no provocará efectos derivados.

Una vez que la línea de transporte energético se ponga en funcionamiento se pueden producir alteraciones en la salud y calidad de vida.

3.3.2.3 Sistema económico

Con la construcción del proyecto no se verán influenciados negativamente ningún sector económico.

3.3.2.4 Sistema sociocultural

No se producirán alteraciones al medio en ninguna de las fases descritas.



CAPITULO 4: Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental

4.1. MATRICES DE IMPACTO CAUSA - EFECTO

Una vez identificados los elementos del proyecto que pueden provocar impactos sobre el medio y los elementos del medio susceptibles de recibir ese impacto, se trata ahora de establecer las relaciones causa-efecto.

Para ello se genera una matriz causa-efecto mediante cuadros de doble efecto, es decir, en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto generadores de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales receptores de los efectos. Ambas entradas han sido identificadas en el capítulo anterior.

La matriz constituye un sistema adecuado para revisar los efectos correspondientes a cada actividad del proyecto sobre los elementos del medio, cuantificando la magnitud de las diferentes influencias consideradas.

En la matriz la relación entre filas y columnas viene dada por las celdas resultantes de su intersección, donde se señalan casillas en las que se puede producir una interacción, las cuales identifican como impactos potenciales, cuya significación habrá que averiguar después. Para cada componente del medio se revisarán todas las acciones relacionadas, señalando con un círculo aquellas que provocan una alteración en el elemento considerado.

Para entender la matriz causa efecto se deben conocer las siguientes indicaciones:

- Filas: se relacionan las actuaciones del proyecto que pueden causar algún tipo de impacto o alteración sobre elementos del medio (receptores de impacto).
- Columnas: listado de impactos generados por la interacción de las actuaciones del proyecto sobre los elementos del medio (generadores de impacto).

A continuación se establece una matriz causa efecto para cada una de las fases del proyecto.

Tabla 4.1. Matriz de la fase de construcción

MATRIZ DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN				ACTUACIONES DEL PROYECTO				
				MOVIMIENTO DE TIERRAS	INSTALACIÓN PROVISIONAL	TRANSPORTE	CONSTRUCCIÓN	
ELEMENTOS DEL MEDIO	MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	CLIMA	MICROCLIMA				
				MACROCLIMA				
			CALIDAD DEL AIRE	PARTÍCULAS SUSPENSIÓN	⊗		⊗	⊗
				RUIDOS	⊗		⊗	⊗
		SUELO		OCUPACIÓN	⊗	⊗	⊗	⊗
				CONTAMINACIÓN				
				EROSIÓN	⊗		⊗	
				ESTABILIDAD				
				PENDIENTES				
		AGUA	SUPERFICIALES	CONTAMINACIÓN	⊗		⊗	
				MODIFICACIÓN				
			SUBTERRÁNEAS	CONTAMINACIÓN				
				MODIFICACIÓN				
		VEGETACIÓN		DESTRUCCIÓN	⊗	⊗	⊗	
				REVEGETACIÓN				
		FAUNA		DESTRUCCIÓN	⊗		⊗	⊗
				ESPECIES EN PELIGRO				⊗
		PAISAJE		ALTERACIÓN DE LA CALIDAD	⊗	⊗	⊗	⊗
				VISIBILIDAD			⊗	⊗

MEDIO SOCIO-DEMOGRÁFICO	USOS DEL TERRITORIO	PRODUCTO				⊗
		SOPORTE				
		DINÁMICO				
	SISTEMA DEMOGRAFICO	NIVEL DE EMPLEO	⊗		⊗	
		CALIDAD DE VIDA				
		SALUD	⊗		⊗	
		MOLESTIAS	⊗		⊗	
	SISTEMA ECONÓMICO	SECTOR PRIMARIO				⊗
		SECTOR SECUNDARIO				
		SECTOR TERCIARIO				
SISTEMA CULTURAL	YACIMIENTOS					

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental Vicente Fernández, 4 edición 2010

Tabla 4.2 Matriz de la fase de funcionamiento

MATRIZ DE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO				ACTUACIONES DEL PROYECTO			
				NIVEL DE OCUPACIÓN	INFRAESTRUCTURAS	OPERATIVIDAD DE LA LÍNEA	MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA
ELEMENTOS DEL MEDIO	MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	CLIMA	MICROCLIMA			
				MACROCLIMA			
			CALIDAD DEL AIRE	PARTÍCULAS SUSPENSIÓN			⊗
				RUIDOS			⊗
		SUELO		OCUPACIÓN	⊗	⊗	
				CONTAMINACIÓN			
				EROSIÓN			
			ESTABILIDAD				
			PENDIENTES				
	AGUA	SUPERFICIALES	CONTAMINACIÓN				
			MODIFICACIÓN				
		SUBTERRÁNEAS	CONTAMINACIÓN				
			MODIFICACIÓN				
	VEGETACIÓN		DESTRUCCIÓN	⊗	⊗		
			REVEGETACIÓN				

MEDIO SOCIO- DEMOGRÁFICO	FAUNA	DESTRUCCIÓN			⊗	
		ESPECIES EN PELIGRO			⊗	
	PAISAJE	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD		⊗		
		VISIBILIDAD		⊗		
	USOS DEL TERRITORIO	PRODUCTO	⊗	⊗		
		SOPORTE				
		DINÁMICO				
	SISTEMA DEMOGRÁFICO	NIVEL DE EMPLEO				
		CALIDAD DE VIDA			⊗	
		SALUD			⊗	
	SISTEMA ECONÓMICO	MOLESTIAS			⊗	
		SECTOR PRIMARIO	⊗	⊗		
		SECTOR SECUNDARIO			⊗	
	SISTEMA CULTURAL	SECTOR TERCIARIO			⊗	
YACIMIENTOS						

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental Vicente Fernández, 4 edición 2010

Tabla 4.3 Matriz de la fase de abandono

MATRIZ DE LA FASE DE ABANDONO				ACTUACIONES DEL PROYECTO			
				CONTRATACION DE PERSONAL	DESENERGIZACION DE LA LINEA	DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE LA LINEA	EXCAVACION RETIRO DISPOSICION LIMPIEZA
ELEMENTOS DEL MEDIO	MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	CLIMA	MICROCLIMA			
				MACROCLIMA			
			CALIDAD DEL AIRE	PARTÍCULAS SUSPENSIÓN		⊗	⊗
			RUIDOS		⊗	⊗	⊗
		SUELO	OCUPACIÓN		⊗		
			CONTAMINACIÓN				
	EROSIÓN						
	ESTABILIDAD				⊗		
	AGUA	SUPERFICIALES	CONTAMINACIÓN			⊗	
			MODIFICACIÓN				

		SUBTE- RRÁNEAS	CONTAMINACIÓN			
			MODIFICACIÓN			
	VEGETACIÓN	DESTRUCCIÓN				
		REVEGETACIÓN				⊗
	FAUNA	DESTRUCCIÓN			⊗	
		ESPECIES EN PELIGRO				
	PAISAJE	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD				
		VISIBILIDAD				
MEDIO SOCIO- DEMOGRÁFICO	USOS DEL TERRITORIO	PRODUCTO				
		SOPORTE				
		DINÁMICO				
	SISTEMA DEMOGRÁFICO	NIVEL DE EMPLEO	⊗			
		CALIDAD DE VIDA				⊗
		SALUD				⊗
		MOLESTIAS				⊗
	SISTEMA ECONÓMICO	SECTOR PRIMARIO	⊗	⊗		
		SECTOR SECUNDARIO			⊗	
		SECTOR TERCIARIO			⊗	
	SISTEMA CULTURAL	YACIMIENTOS				

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental Vicente Fernández, 4 edición 2010

4.2. IMPACTOS EN EL MEDIO FÍSICO

La definición de impacto se refiere a la alteración que se puede generar, encadenando todas las actividades que contribuyen a que dicha alteración del medio se produzca. En cada caso se señalará la fase del proyecto en la que se detecta o se produce dicho impacto.

La definición de los impactos es un método muy ventajoso, puesto que, cada uno de los factores ambientales se gestiona desde un punto de vista sinérgico.

4.2.1. IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

4.2.1.1. Emisión de polvo

Durante el periodo de construcción se incrementará ligeramente la emisión de polvo y partículas en suspensión, debido principalmente a los movimientos de tierra, excavaciones, transporte mediante maquinaria y en la formación de las cimentaciones. Además los vehículos de obra y el manejo de maquinaria generarán gases de combustión, tales como: SO₂ (dióxido de azufre), CO (monóxido de carbono), CO₂ (dióxido de carbono) y NO_X (óxidos de nitrógeno).

Estas emisiones disminuirán la calidad del aire de la zona, pero será de forma puntual y temporal.

4.2.1.2. Aumento en el nivel de ruidos

El aumento del nivel sonoro dependerá de la fase del proyecto en la que se encuentre la línea de transporte energético. Durante la primera fase, la de construcción, aumentarán los niveles de ruido principalmente a causa de las máquinas y equipos utilizados para el movimiento de tierras, excavaciones y montaje de la línea.

Tabla 4.4. Nivel de ruido asociado a cada equipo

MAQUINARIA UTILIZADA	NIVEL DE RUIDO dB
Generador	100
Camión	90
Retroexcavadora	101
Herramienta neumática	99
Pala	97
Grúa	91
Pluma	85

Fuente: Fabricantes de los distintos equipos

4.2.2. IMPACTOS SOBRE EL SUELO

El suelo constituye una fuente de nutrientes para la cubierta vegetal. Asimismo existen diversas actividades del hombre enfocadas hacia la explotación de su potencial productivo. En él se pueden implantar pastizales, cultivos agrícolas de secano y regadío, realización de repoblaciones forestales, etc. Cada suelo consta de unas propiedades y particularidades específicas que le otorgan un diferente grado de aptitud agrícola, entre ellas una mayor o menor capacidad de retención de agua, textura, pH, contenido y composición de nutrientes.

4.2.2.1. Ocupación del suelo

En este punto se debe destacar el impacto directo sobre los suelos ocupados, debido a la eliminación de la capa de tierra vegetal para la construcción de la instalación.

La alteración que el proyecto puede incurrir sobre este factor ambiental se fundamenta en la ocupación directa del suelo.

Durante la fase de construcción de la línea otra alteración que podría afectar a la calidad del suelo es la posibilidad de derrame de combustible y lubricantes pertenecientes a la maquinaria y

vehículos. Si ocurriera, no implicarían volúmenes considerables de vertidos, serían en todo caso efectos locales y de pequeña magnitud.

Y para finalizar con las afectaciones al suelo, en cuestión de compactación de los mismos, será mínima, ya que las maquinarias y los vehículos se trasladarán por vías ya existentes.

4.2.2.2. Estabilidad

La construcción de cualquier obra de ingeniería entraña riesgos de inestabilidad en los elementos geológicos sobre los que se apoyan, el nivel de riesgo está relacionado con las estimaciones de cálculo, la capacidad resistente real y la estabilidad de la estructura. Aunque se puede decir que sólo el suelo afectado directamente por los apoyos sufrirá un cambio de uso, el resto del mismo podrá seguir con su uso actual.

4.2.3. IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA

La calidad de las aguas superficiales puede verse afectada ligeramente durante la fase de construcción. La contaminación de las aguas se puede producir por un incremento de sólidos en suspensión como consecuencia de la generación de escorrentías por lluvias en las superficies alteradas. También se puede producir contaminación de sólidos disueltos y en suspensión debida al movimiento de tierras y excavaciones, así como grasas e hidrocarburos por vertidos accidentales de la maquinaria pesada.

4.2.4. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Durante la fase de construcción se tendrá en cuenta la destrucción de la vegetación, debido a la ocupación del suelo donde se asentará la línea de transporte energético y en los alrededores de la instalación. Pero este tipo de actividad no genera contaminantes o residuos peligrosos que afecten a la capacidad regenerativa del ecosistema. Durante la fase de funcionamiento las comunidades vegetales no se verán afectadas por la propia actividad de la distribución de energía eléctrica a través de la línea.

4.2.5. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

Los impactos que una línea de electrificación puede ejercer sobre la fauna serán únicamente sobre la avifauna, ya que será la única población que en este caso se verá afectada.

4.2.6. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

Las acciones del proyecto que causan mayores impactos paisajísticos son la construcción y sobre todo la posterior presencia de la propia línea, es decir, todo lo que sea introducción de nuevos elementos en el paisaje.

4.3. IMPACTOS EN EL MEDIO SOCIODEMOGRÁFICO

4.3.1. IMPACTOS SOBRE EL SISTEMA TERRITORIAL

4.3.1.1. Efectos sobre el suelo productivo

El efecto sobre el suelo vendrá determinado por la ocupación del área del suelo que se sustrae de la actividad. La colocación de los postes en las zonas de cultivo disminuye su terreno productivo.

4.3.1.2. Efectos sobre la dinámica territorial

No se sabe el uso del suelo del territorio a medio y largo plazo, pero una vez situada la línea esta, puede producir efectos de atracción a otras actividades industriales además de las que ya existen.

4.3.2. IMPACTOS SOBRE EL SISTEMA DEMOGRÁFICO

4.3.2.1. Impacto en la calidad de vida

La construcción de una línea de transporte eléctrico producirá en la población una mejora en la calidad de vida, ya que se dispondrá en la zona de energía eléctrica y por tanto contribuye a su desarrollo.

4.3.2.2. Impacto sobre la salud

Para la población no tendrá repercusiones la colocación de la línea de transporte energético.

4.3.2.3. Impactos sobre el sistema económico

La existencia de la línea contribuirá al desarrollo y funcionamiento de la economía local, repercutiendo en una mejora de las infraestructuras eléctricas existentes y por tanto en una clara mejora para el medio económico.

4.4. CATEGORIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

La valoración de los impactos más significativos se considerará siguiendo cada uno de los factores ambientales afectados, analizando paralelamente la incidencia que sobre ellos tiene cada factor o acción del proyecto. Para realizar la valoración se establecerán los criterios que se

reflejan a continuación, primeramente una caracterización de los impactos y seguidamente una clasificación de los impactos.

4.4.1. CARACTERIZACION DE IMPACTOS

- **Carácter:**

Positivo: Cuando la alteración producida respecto al estado inicial resulta favorable o nula para los expertos y la comunidad.

Negativo: Cuando la alteración producida se traduce en pérdidas de valor naturalístico, paisajístico, de productividad ecológica o perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales de la zona.

- **Tipo:**

Directo: Cuando algún elemento del medio es directamente afectado por la alteración.

Indirecto: Cuando los efectos producidos por una actuación se manifiestan como resultado de una serie de procesos.

- **Duración:**

Temporal: Si existe un intervalo de tiempo medible desde que se produce la alteración.

Permanente: Si la alteración es continua en el tiempo.

- **Momento:** Parámetro temporal que indica el periodo en el que se manifiesta la alteración.

Corto: En un año

Medio: En cinco años o antes.

Largo: En cinco años.

- **Cuenca espacial:**

Localizado: Cuando se puede delimitar el área susceptible de ser afectada.

Disperso: El área de influencia no puede ser delimitada, ya sea por las condiciones del terreno o por la naturaleza del elemento impactado.

- **Reversibilidad:** Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto.

Reversible: Cuando el sistema afectado puede volver a su estado inicial, como consecuencia de la capacidad del medio para absorber la perturbación.

Irreversible: Cuando el sistema afectado no puede volver al estado inicial sin ayuda de la actuación humana.

- Recuperación:

Recuperable: cuando tras producirse una alteración es posible la vuelta a la situación inicial, bien de forma natural o por aplicación de medidas correctoras.

Irrecuperable: no es posible la vuelta a la situación inicial ni siquiera con la aplicación de las medidas correctoras adecuadas.

- Magnitud: Grado de incidencia sobre el medio físico o socio-demográfico.

Notable: cuando la repercusión ambiental de la alteración es considerable.

Mínimo: el efecto producido tiene poca importancia.

- Acumulación: Cuando en el medio se producen varias alteraciones:

Simple: el impacto es independiente de los demás y del tiempo de duración del agente impactante.

Acumulativo: El impacto aumenta su gravedad con el tiempo.

Sinérgico: cuando el impacto actúa conjuntamente con otras alteraciones dando lugar a un efecto superior al correspondiente a la suma de cada impacto considerado individualmente.

- Periodicidad:

Periódico: si su modo de acción es cíclico o puede predecirse de algún modo.

Irregular: cuando no puede predecirse el momento en el que se producirá el impacto. Hay que basarse en la probabilidad de ocurrencia.

- Continuidad:

Continuo: Cuando los efectos productivos se presentan siempre de forma constante.

Discontinuo: Cuando los efectos ocasionados sufren variaciones de cualquier tipo y no se manifiestan de forma constante.

- Significado: Relativo a la singularidad y del recurso afectado.

Elevado: Cuando la alteración se produce sobre un elemento o componente del medio especialmente valioso.

Medio: Cuando la variable afectada no destaca por su singularidad.

- Probabilidad:

Cierto: Se conoce con certeza la aparición de una alteración.

Probable: La probabilidad de ocurrencia resulta elevada.

Improbable: La probabilidad de ocurrencia es baja.

Desconocido: Se ignora la probabilidad de ocurrencia de la alteración.

CAPITULO 5: PLANTEAMIENTO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

5.1. ESTUDIO DE PROPUESTAS Y MEDIDAS CORRECTORAS

Es necesario establecer una serie de medidas preventivas o correctoras con objeto de reducir, eliminar o compensar los impactos negativos que se pueden producir sobre el medio físico o socio-demográfico.

Hay que destacar que parte de los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el punto de vista medio ambiental y teniendo un cierto cuidado durante la fase de obras. Con las medidas correctoras ocurre exactamente igual, ya que su aplicación va a depender de detalles del proyecto. El diseño del proyecto no sólo es importante como limitante para estas medidas, sino que también puede abaratar su coste.

En lo referente al momento más idóneo para aplicar las medidas correctoras, conviene resaltar que se deben realizar “lo antes posible”, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseados. Hay alteraciones que por tener magnitud escasa, no necesitan la aplicación de las medidas correctoras.

5.1.1. MEDIDAS CORRECTORAS GENERALES

- Desarrollar un programa educativo de protección ambiental para los trabajadores de todas las categorías laborales que intervengan en el proyecto, tanto en la fase de construcción como en la demás, informándoles de forma intensiva de las medidas correctoras y el modo de operación en ambos aspectos. La formación de técnicos y directivos en materia de prevención de riesgos, salud laboral, medio ambiente etc., deberá ser observada con especial atención.
- Vigilar el cumplimiento de las medidas correctoras mediante el establecimiento de un plan de vigilancia.

- Controlar posibles vertidos durante las fases de construcción y explotaciones procedentes de cambios de aceite, lubricante y suministros de carburante en las máquinas de elevación y transporte, recogiendo rápidamente los vertidos en caso de que estos se produzcan.
- Apertura de accesos con los siguientes criterios: minimizar daños, evitar daños a terceros, reparación de viales existentes, evitar apertura en épocas de fuertes lluvias, extremar precauciones en zonas sensibles para la fauna y la flora, solapar sinergias con los gestores de los montes, minimizar daños sobre los cursos del agua, etc.
- Replanteo de apoyos. Se aplicarán en este caso criterios similares que los enumerados en el punto anterior para el caso de los accesos.
- Preservación de la capa de herbácea y arbustiva en la apertura de las campas de los apoyos y en la apertura de la calle de seguridad.
- Medidas específicas para reducir los efectos sobre la fauna: prohibición del uso de explosivos y mantener cerrados los accesos próximos a zonas sensibles.
- Medidas a aplicar sobre el tráfico o movimiento de camiones o maquinaria: colocar señales y situar un operario indicando el paso si fuera necesario.
- Montaje e izado de apoyos ya sea con grúa o con pluma, ubicando la maquinaria de la manera menos invasiva posible.
- Apertura de vías minimizando la afección sobre el medio: vía topográfica, vía de tendido, y vía de seguridad, esta última de ancho variable aplicando cortes selectivos según las especies, su crecimiento y porte.
- Acopio de materiales, de manera organizada ocupando el menor espacio posible.
- Tendido de conductores: correcta ubicación de la máquina de tiro y freno.
- Correcta eliminación de materiales sobrantes de la obra: residuos, hormigón, etc.

5.2. MEDIDAS SOBRE LA ATMÓSFERA

Todos los impactos posibles analizados sobre la atmósfera son compatibles con el medio ya que en el momento del cese de la actividad habrá una recuperación inmediata, no obstante se proponen las siguientes medidas para la reducción de emisiones contaminantes en la fase de construcción:

a) Contra la emisión de polvo

- Se recomienda al riego de las superficies de actuación para evitar la producción de polvo, especialmente en los períodos más secos.
- Los almacenamientos de tierra deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de las partículas. En todo caso, si esto no fuese suficiente, se cubrirán los acopios mediante mallas o lonas que eviten la emisión de polvo.
- Se cubrirán con lonas las cajas de los camiones que transporten materiales procedentes de la excavación.

b) Contra la ruidos

- Puesta a punto de los motores de la maquinaria a fin de reducir los ruidos generados por su tránsito.
- Se limitará la velocidad de los camiones, evitando las aceleraciones y las frenadas fuertes.
- Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá con la normativa existente sobre la emisión de ruidos.
- La realización de las obras deberá realizarse estrictamente en período diurno.

5.3. MEDIDAS SOBRE EL MEDIO EDÁFICO

Sin embargo, en los impactos sobre el suelo se obtienen dos de los tres impactos moderados, por tanto, las medidas que a continuación se exponen deberán de llevarse a cabo correspondientemente tanto en la fase de construcción como en la de ejecución:

- Antes del inicio de las obras, debe definirse exactamente la localización de los depósitos para las tierras y los lugares de almacenamiento, para las instalaciones auxiliares y el parque de la maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de embalsamiento y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de las zonas de paso de la maquinaria.
- La capa edáfica o superficial del suelo separada durante las excavaciones se utilizará posteriormente en la recuperación de las superficies alteradas; se separará y se apilará en los lugares indicados para ello, en montones de altura no superior a los 1,5 m y con la mínima duración de almacenamiento posible para evitar la degradación del recurso. En ningún caso esta tierra vegetal podrá mezclarse con los estériles procedentes de la excavación o con

cualquier otro tipo de residuo o escombros, garantizando, así mismo, que no se deteriore por erosión hídrica o compactación por el paso de la maquinaria.

- Los materiales sobrantes de las excavaciones, excedentes de tierra y otros residuos, serán gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente serán entregados a un gestor autorizado.
- Las tareas de mantenimiento de equipos y de la maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obras, en instalaciones adecuadas a tal fin.
- Se llevará a cabo la correcta gestión de los aceites de los equipos y de la maquinaria a lo largo de la fase de las obras. Éstos serán recogidos en entregarán a un gestor autorizado.
- Se realizará un control topográfico preciso de los límites de la excavación y de depósito.
- Se realizará una delimitación exacta de las zonas de la obra, quedando prohibido invadir terrenos fuera de los delimitados según el proyecto.
- En lo referente a los accesos de nueva apertura, se definirán con precisión en la fase de replanteo y de estacado de los apoyos, siempre empleando los caminos y las pistas existentes. Se procurará que la creación de estos accesos se efectúe por rodadura, recurriendo a accesos por explanación sólo en los lugares donde la morfología del terreno así lo exija (fuerte pendiente, existencia de desniveles en el terreno).
- Se evitará, en la medida de lo posible, que las obras coincidan con los períodos de elevada pluviosidad.
- Se llevará a cabo el acondicionamiento y la revegetación de las áreas afectadas.
- En caso necesario, se utilizarán medios físicos (mallas anti-erosión) para evitar cualquier proceso de este tipo.
- En el caso que haya que proceder a la restauración del medio edáfico, el objetivo será restaurar con criterios ambientalistas los terrenos afectados por la línea eléctrica, con objeto de proteger las nuevas superficies contra la erosión y facilitar la integración paisajística de los terrenos afectados, así como compensar la pérdida de formaciones vegetales reponiéndolas en lo posible.
- Tratamiento de los suelos, que consistirá básicamente en el extendido de tierra vegetal y la descompactación de los suelos, antes de la siembra.

- Una vez finalizadas las labores de mantenimiento de los suelos se procederá a la siembra de especies herbáceas que permitan estabilizar las superficies afectadas por la obra frente a la erosión, regenerar el suelo y paliar el impacto paisajístico.

5.4. MEDIDAS SOBRE LA HIDROLÓGIA

Al igual que en los impactos analizados sobre la atmósfera, se obtienen impactos compatibles con el medio, aún de ese modo se proponen las siguientes medidas preventivas para evitar posibles contaminaciones en aguas subterráneas:

- Se utilizará exclusivamente el trazado de los viales (carreteras, pistas y roderas) existentes.
- Los accesos de nueva creación se realizarán conforme a lo propuesto en las medidas correctoras sobre el suelo.
- No se permitirá que las hormigoneras descarguen el sobrante de hormigón ni limpien el contenido de las cubas en las zonas de obras no autorizadas
- Se evitara los días más lluviosos, a fin de minimizar el riesgo de aporte de partículas al medio fluvial

5.5. MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN

Aunque se hayan analizado en la matriz conjuntamente los impactos sobre vegetación y fauna, dentro del apartado de medio ecológico, se tratará en el apartado siguiente el único impacto clasificado como severo (destrucción de la fauna). En las siguientes medidas desarrolladas esquemáticamente se plantean medidas para disminuir el impacto sobre la destrucción de la vegetación:

- Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.
- Aquellos ejemplares arbóreos que sea necesario eliminar deberán ser marcados antes del inicio de las obras por los responsables del plan de vigilancia, no pudiéndose afectar otros que no hubiesen sido marcados. En todo caso, se intentarán retirar estos ejemplares de forma que puedan ser implantados nuevamente en otras zonas anexas.

- Los desbroces, talas y clareos de las superficies con vegetación no podrán llevarse a cabo mediante incendios controlados, independientemente de la localización y la calidad ecológica de la vegetación presente.
- El tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las áreas marcadas al efecto.
- Una vez finalizadas las obras y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y posterior plantación de las especies propias de la zona.
- Se comprobará la eficacia, viabilidad y la adecuación de las siembras.
- El mantenimiento de la vegetación (podas selectivas) deberá realizarse por medios manuales, quedando prohibido tanto el uso de la maquinaria pesada como de los herbicidas. Para la realización de estas podas se seguirán las prácticas silvícolas adecuadas.

5.6. MEDIDAS SOBRE LA FAUNA

Para enumerar las medidas correctoras y preventivas aplicables en la atenuación de la problemática generada por las aves en los tendidos eléctricos, primero se han de exponer dos aspectos muy diferenciados, el factor ecológico y el factor técnico-económico.

5.6.1.FACTOR ECOLÓGICO

En este aspecto se considera como principal determinante la protección de las aves.

La situación de las líneas provoca que durante el vuelo, las aves no puedan ver los conductores y colisionen contra ellos. Especialmente con el cable de tierra, que es el de menor diámetro lo que dificulta aún más su visibilidad.

También es un peligro de electrocuciones para las aves cuando se produce el contacto de dos conductores a la vez o se toca un conductor y la torre. Aunque este tipo de electrocución se ocasiona con menos frecuencia debido a que sólo aves de gran envergadura físicamente pueden verse en esta situación de contacto.

5.6.2.FACTOR TÉCNICO ECONÓMICO

En cuando al punto de vista técnico-económico, se puede decir que las aves provocan saltos en las líneas y deterioros de las mismas. Estas averías pueden ser provocadas por la propia electrocución de las mismas y por la deposición de excrementos o de materiales conductores que estas utilizan en la construcción del nido.

a) Medidas anticolidión no viables

Los soterramientos de las líneas son una excelente opción, cuando son factibles, debido a que se elimina totalmente el impacto sobre la avifauna. En el presente estudio no se puede considerar esta medida por dos motivos: por un lado por el factor económico por otro lado, por la orografía de la zona. Al no existir instalación previa el soterramiento de la construcción conllevaría muchos más impactos sobre el suelo con respecto al que se subsanaría sobre la avifauna.

Se puede utilizar un único cable para el transporte de energía eléctrica, si se utiliza cable trenzado aislado, se aumenta el volumen del cable y por tanto, se hace más visible para las aves. El inconveniente de esta medida es la disminución de tensión soportada por los conductores y un gran aumento del coste de los mismos, por lo cual, no se verían dados por satisfactorios los requerimientos de la empresa distribuidora.

b) Medidas anticolidión viables

Afortunadamente existen otras soluciones para evitar los accidentes de colisión de las aves contra los conductores, todas ellas encaminadas a mejorar la visibilidad del cable.

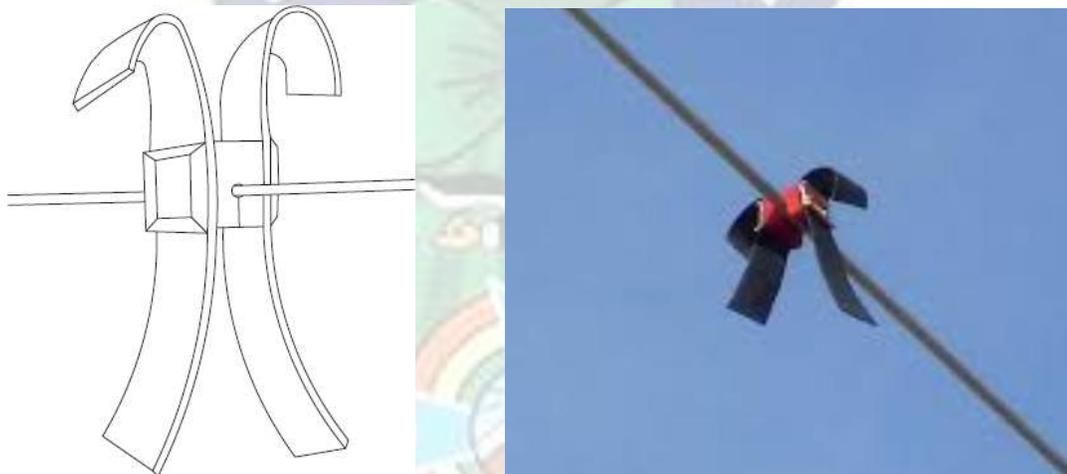


Figura 5.1. (Izq) y **Figura 5.2.** (Der) Salvapájaros.

Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra. Si estos últimos no existieran, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm.

Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores).

5.7. MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE

A la hora de establecer las medidas correctoras hay que tener en cuenta que el éxito conseguido va a depender del diseño del proyecto.

En todo caso, es muy importante el diseño paisajístico, que tiene como función integrar en lo posible la línea de alta tensión en el entorno existente.

Las medidas propuestas para las diferentes variables medio-ambientales deben ser tendentes a:

- Recuperación de la calidad ambiental en áreas degradadas.
- Mínima repercusión sobre biotopos.
- Integración paisajística.
- Mejora de la calidad visual.

Por lo que las medidas correctoras para el medio perceptual se determinan las siguientes:

- Medidas de diseño de la instalación para adaptarse a la morfología de la zona, es decir, crear equilibrio entre la volumetría de la infraestructura y el espacio circundante.
- Las instalaciones provisionales de la obra se situarán en zonas poco visibles y su color será poco llamativo, utilizando los terrenos de menor valor ecológico.
- Se cumplirá especialmente con las medidas relativas a la restauración y a la gestión de los residuos.
- Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y el entorno, principalmente de envases de plástico.

Una vez definidas las medidas preventivas y correctoras para atenuar y en algunos casos reducir prácticamente en su totalidad los impactos obtenidos, se desarrolla un plan de vigilancia

ambiental en el siguiente apartado. Porque sin el adecuado seguimiento y cumplimiento de las anteriores medidas preventivas y correctoras propuestas no se disminuirían ni reducirían los impactos valorados como severos y moderados.

5.8. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental, también denominado, Plan de Seguimiento y Control, tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas cautelares, protectoras y correctoras, contenidas en los capítulos precedentes.

Así pues, los objetivos básicos del programa de vigilancia y control son:

- Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Tanto en la fase de ejecución del proyecto como en la fase de funcionamiento.
- Garantizar la efectividad de las medidas correctoras aplicadas.

Este programa tiene, además, otras funciones:

- Permitir comprobar la cuantía de ciertos impactos que su predicción resulta difícil.
- Permite evaluar el grado en el que se reduce el impacto con la aplicación de las medidas correctoras.
- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros Estudios de Impacto Ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas.
- En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adaptarse nuevas medidas correctoras.

La elaboración del programa de vigilancia ambiental y su cumplimiento es esencial en los proyectos de líneas eléctricas aunque los efectos imputables a la construcción de la misma son de pequeña magnitud. Sin embargo, al extenderse linealmente puede afectar a espacios de diversas características y valores ecológicos, algunos de los cuales pueden presentar una sensibilidad apreciable ante las actuaciones que se han de realizar.

Además de definir los objetivos detalladamente punto por punto, éstos deberán adaptarse a la perfección al desarrollo de la obra, realizando cambios si la obra lo requiriese. Ya que es complicado predecir los pasos exactos por los que una obra de esta índole ha de traspasar, (proyecto, construcción y explotación) se condiciona la definición de Programa de Control Ambiental, el cual se someterá al programa de vigilancia ambiental pero adaptándose íntegramente a la realización in situ de la obra.



CAPITULO 6: ANÁLISIS DE RIESGO Y PLAN DE CONTINGENCIAS

6.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD

El presente documento se elaboró mediante el método de “Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)” de la Norma OSHAS 18001. El análisis se realizó tomando en cuenta tres tipos de riesgo (alto, medio o bajo).

6.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

Un peligro o posible aspecto iniciador de eventos se define como una fuente, acto o situación con un potencial de afectar negativamente al personal, instalaciones, el medio ambiente del área de influencia de la actividad y consecuentemente la imagen de la empresa. En este contexto, los peligros que pueden generar accidentes, pueden ser de tipo endógenos o exógenos.

Por otra parte, las actividades que se desarrollan en la zona por terceros, ajenas a la ejecución del proyecto, sumadas a los fenómenos naturales, pueden llegar a constituirse en elementos perturbadores del medio ambiente y posibles generadores de emergencias. Estos peligros son de tipo exógeno y entre ellos se consideran por ejemplo: interferencias y afectaciones por terceros (como conmoción civil o desastres naturales).

6.2.1. ANÁLISIS DE RIESGOS

Se identifica las siguientes actividades como las más relevantes para la elaboración del análisis de riesgos.

Tabla 6.1. *Análisis de riesgos*

Proceso	Operaciones	Riesgos laborales	Riesgos Ambientales
Ejecución	Preparación y coordinación	Ninguno	Ninguno

Proceso	Operaciones	Riesgos laborales	Riesgos Ambientales
	Movilización de personal	Ninguno	Ninguno
	Instalación de faenas	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	Ninguna
		Cortes, golpes, penetración por herramientas.	
		Caída de objetos menores o herramientas.	
		Ejecución de posturas inadecuadas.	
		Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	
	Replanteo Topográfico	Ninguno	Ninguno
	Excavación de hoyos	Caídas menores a distinto nivel.	Afectación al entorno ambiental
		Ejecución de posturas inadecuadas.	
	Plantado de postes	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	Afectación al entorno ambiental
		Caída de objetos menores o herramientas.	
		Ejecución de posturas inadecuadas.	
		Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	
	Montaje de estructuras	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	Afectación al paisajismo
		Cortes, golpes, penetración por herramientas.	
		Caída de objetos menores o herramientas.	

Proceso	Operaciones	Riesgos laborales	Riesgos Ambientales
		Ejecución de posturas inadecuadas.	
		Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	
	Instalación de anclas y riendas	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	Afectación al paisajismo
		Cortes, golpes, penetración por herramientas.	
		Caída de objetos menores o herramientas.	
		Proyección de partículas, o fragmentos	
		Ejecución de posturas inadecuadas.	
		Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	
	Tendido y flechado de conductores	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	Afectación al paisajismo
		Cortes, golpes, penetración por herramientas.	
		Caída de objetos menores o herramientas.	
		Proyección de partículas, o fragmentos	
		Ejecución de posturas inadecuadas.	
		Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	
	Puesto de transformación	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	Ninguna

Proceso	Operaciones	Riesgos laborales	Riesgos Ambientales
		Cortes, golpes, penetración por herramientas.	
		Caída de objetos menores o herramientas.	
		Ejecución de posturas inadecuadas.	
		Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	
		Contactos eléctricos directos.	
	Puesto de protecciones	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	
		Cortes, golpes, penetración por herramientas.	
		Caída de objetos menores o herramientas.	
		Ejecución de posturas inadecuadas.	
		Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	
		Contactos eléctricos directos.	
			Ninguna
Operación y Mantenimiento	Varias	Incendios.	
		Explosiones.	
		Electrocución.	
		Exposición a insectos y/o animales peligrosos.	
			Ninguna

6.3. ESTIMACIÓN DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA Y SEVERIDAD

Una vez identificado el riesgo, valorizaremos la frecuencia de los posibles incidentes de modo de asignarle un puntaje para ser evaluado.

6.3.1. ESTIMACIÓN DE PROBABILIDAD

Una parte importante del análisis de riesgo es la estimación de la probabilidad (P) de ocurrencia de los posibles incidentes y eventos.

Tabla 6.2. *Estimación de probabilidad*

Probabilidad	Definición	Ocurrencia de eventos	Puntaje
Muy alta	Probabilidad de ocurrencia muy alta; sucede en forma reiterada en el lugar o sitio	1 en 6 meses	4
Alta	Probabilidad de ocurrencia alta; sucede con bastante frecuencia en el sitio	1 entre 6 y 12 meses	3
Media	Probabilidad de ocurrencia limitada; ocurrido en la Industria	1 entre 1 y 5 años	2
Baja	Probabilidad de ocurrencia baja; sucede en forma esporádica en la Industria (Trasporte de Material Peligroso)	1 entre 6 y 20 años	1

Fuente: León Bisset.R. 1980

6.3.2. ESTIMACIÓN DE SEVERIDAD

La severidad (S) permite determinar el grado de afección que pueden tener los eventos que se presenten sobre un escenario, y sus zonas de posible impacto (poblaciones aledañas), para efectos del análisis de riesgos se consideran los siguientes aspectos de severidad:

- Lesiones y daños a personas. Considera el tipo y la gravedad de las lesiones.
- Pérdidas materiales. Considera daños a las instalaciones, equipos, productos, valor de las operaciones de emergencia, indemnizaciones, entre otros.

- Daños ambientales. Incluye los impactos sobre cuerpos de agua, fauna, flora, aire, suelos y comunidad.

Tabla 6.3. *Categorías de severidad*

PUNTUACIÓN	CATEGORÍAS DE SEVERIDAD
1	Menor – Requiere primeros auxilios o tratamiento médico menor
2	Marginal – Daños menores o eventos con tiempo perdido
3	Critico – Incapacidad parcial o temporal mayor a tres meses
4	Catastrófico – Muerte o incapacidad permanente total

Fuente: León Bisset.R. 1980

6.4. VALORACIÓN DE RIESGO

El Riesgo (R) está definido como el producto entre probabilidad (P) y severidad (S) del escenario y permite establecer la necesidad de la adopción de medidas de planificación para el control y reducción de riesgos. Una vez que se asignaron los valores de probabilidad y severidad, se consulta la matriz de evaluación de riesgos para determinar su nivel.

Tabla 6.4. *Matriz de valoración de riesgo*

SEVERIDAD PROBABILIDAD	MENOR	MARGINAL	CRITICO	CATASTRÓFICO
	MUY ALTA	Riesgo Importante	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
ALTA	Riesgo Bajo	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable	Riesgo Intolerable
MEDIA	Riesgo Bajo	Riesgo Importante	Riesgo Importante	Riesgo Importante

SEVERIDAD PROBABILIDAD	MENOR	MARGINAL	CRITICO	CATASTRÓFICO
	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Importante

Fuente: León Bisset.R. 1980

6.4.1. INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

Se distinguen los diferentes niveles de riesgo y su puntaje.

Tabla 6.5. *Tipos de riesgo*

NIVEL DE RIESGO	PUNTAJE	ACCIONES A EMPRENDER
Riesgo Intolerable	De 9 a 16	Nivel de riesgo que requiere acción inmediata, para eliminarlo o controlarlo.
Riesgo Importante	De 4 a 8	Nivel de riesgo que requiere acción preventiva, que demanda recursos humanos y materiales, como tiempo perentorio (urgente) en su aplicación.
Riesgo Trivial	De 1 a 3	No se necesita mejorar la acción preventiva se debe considerar soluciones más rentables o mejorar que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de la media de control.

Fuente: León Bisset.R. 1980

6.4.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS

El análisis de riesgos se basa en criterios cualitativos y en datos estadísticos generales y constituye un análisis de los riesgos potenciales que pueden o no presentarse en las fases de implementación de un proyecto de electrificación.

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de la metodología aplicada anteriormente, demostrando la probabilidad y severidad de algunas de las operaciones posibles durante las fases de un proyecto de electrificación.

- Riesgos **SIGNIFICATIVOS** son los riesgos IMPORTANTES e INTOLERABLES deberán estar considerados en el plan de contingencias.
- Riesgos **NO SIGNIFICATIVOS** son riesgos BAJOS deberán estar solo como referencia en el plan de contingencias.

Tabla 6.6. Análisis de riesgo

Operaciones	Riesgos laborales	Probabilidad	Severidad	Riesgo	Significancia
Preparación y coordinación	Ninguno	-	-	-	-
Movilización de personal	Ninguno	-	-	-	-
Instalación de faenas (*)	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	1	2	No significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	3	1	3	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo

Operaciones	Riesgos laborales	Probabilidad	Severidad	Riesgo	Significancia
Replanteo Topográfico	Ninguno	-	-		-
Excavación de hoyos	Caídas menores a distinto nivel.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	2	1	2	No significativo
Plantado de postes	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	2	1	2	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	2	4	Significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
Montaje de estructuras	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	3	6	Significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	1	2	2	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	1	1	1	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
Instalación de anclas y riendas	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	3	6	Significativo

Operaciones	Riesgos laborales	Probabilidad	Severidad	Riesgo	Significancia
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	1	2	2	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Proyección de partículas, o fragmentos	1	2	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	1	1	1	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
Tendido y flechado de conductores	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	3	6	Significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	1	2	2	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Proyección de partículas, o fragmentos	1	2	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	1	1	1	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
Puesto de transformación	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	3	6	Significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	1	2	2	No significativo

Operaciones	Riesgos laborales	Probabilidad	Severidad	Riesgo	Significancia
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	1	1	1	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
	Contactos eléctricos directos.	2	3	6	Significativo
Puesto de protecciones	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	3	6	Significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	1	2	2	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	1	1	1	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
	Contactos eléctricos directos.	2	3	6	Significativo
Operación y Mantenimiento	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	3	6	Significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	1	2	2	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo

Operaciones	Riesgos laborales	Probabilidad	Severidad	Riesgo	Significancia
	Ejecución de posturas inadecuadas.	1	1	1	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
	Contactos eléctricos directos.	2	3	6	Significativo
	Incendios por corte circuito	2	3	6	Significativo
	Ataque de animales silvestres	2	2	4	Significativo

Fuente: León Bisset.R. 1980

6.5. PLAN DE CONTINGENCIAS

6.5.1. CONTINGENCIAS POR EVENTUALIDAD DE TERRENO

Este conjunto de elementos que pueden probar una contingencia deber ser evaluados en función a viabilidad de su ocurrencia, características específicas de la zona.

6.5.2. CONTINGENCIAS METEOROLÓGICAS

ACCIONES ESPECÍFICAS:

Notificación del Problema Durante el evento climático

- En lluvia extrema, los supervisores de los diferentes frentes de obra pueden notificar al Asistente en Campo sobre la conveniencia de detener las actividades durante la duración del evento por reducción de visibilidad. Por ejemplo, durante las maniobras de operación de grúas en tierra.
- En lluvia con presencia de descargas eléctricas y rayos, los supervisores de los diferentes frentes de obra deben necesariamente notificar al Asistente en Campo el detener las actividades durante la duración del evento y replegar al personal a refugios seguros. Por

ejemplo se debe indicar el descenso inmediato del personal que trabaja en las cimas de estructuras.

- Asimismo en presencia de fuertes vientos que son generalmente corta duración, por lo que hay un principio implícito de parar temporalmente la ejecución de actividades que puedan verse afectadas por el fuerte viento o que pongan en riesgo a los trabajadores, en especial cuando se tiene al personal trabajando en las cimas de los postes en la etapa de armado de estructuras.

Notificación Post-evento

- Las notificaciones posteriores tienen que ver con los efectos causados por la tormenta o fuerte lluvia en los escenarios de riesgo establecidos. Eventos que pueden dar lugar a la activación de procedimientos ligados a planes de contingencia específicos (caídas, incendios, lesiones personales). Dependiendo de la magnitud, la asistencia externa de otros planes dentro del nivel local puede ser requerida.
- La primera respuesta debe ser realizada por los trabajadores en cada frente de obra dentro de la zona del proyecto.

A continuación se presentan algunos lineamientos a seguir durante los eventos climáticos extremos:

TORMENTA EXTREMA CON PRESENCIA DE RAYOS

- Mantenerse alejado de materiales explosivos e inflamables
- Soltar cualquier herramienta de metal, polos de registro, tubos entre otros, descender inmediatamente de las partes altas de las estructuras, Alejarse de la vegetación arbórea existente
- Suspender operaciones
- Estacionar vehículos y maquinaria en áreas abiertas

FUERTES VIENTOS

- Reducir las actividades de transporte o manejo de materiales que puedan ser desplazados por el viento (apilamiento de material removido,).
- Suspender operaciones en altura.

- Asegurar los elementos que puedan ser desplazados
- Buscar área de refugio cercano si es posible para protegerse de elementos en la ráfaga de viento.

MEDIDAS DE CONTROL DE LA EMERGENCIA:

En condiciones de climatológicas o meteorológicas extremas durante el desarrollo de actividades de construcción de debe:

- Cubrir pilas de materiales de construcción con algún tipo de plástico para disminuir los efectos de torrenceras y el transporte de materiales a los cuerpos de agua.
- Los equipos serán apagados y asegurados para prevenir daño.
- Buscar refugio para protección de rayos durante tormentas y de elementos libre movidos por el viento.

6.5.3. ATENCION A CONTINGENCIAS TÉCNICAS

El plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten fallas en el proceso constructivo o en la operación, como consecuencia de un evento accidental de origen antrópico, faltas de mantenimiento de los equipos o por la inexistencia de repuestos para su reparación. Si se detecta un problema de carácter técnico durante la construcción u operación de las obras, la persona encargada evaluará las causas, determinará las posibles soluciones y definirá si cuenta con la capacidad técnica para resolver el problema.

Si las características de la falla no le permiten hacerlo, dará aviso a su jefe inmediato y éste a su vez se comunicará con el personal encargado del mantenimiento, si lo que ocurrió fue una falla en los equipos, de diseños o de procedimientos constructivos.

Si se cuenta con los recursos y el tiempo necesario para resolver el percance, se procederá a la reparación, en caso contrario se solicitará a mantenimiento se ponga a tanto de resolver el problema. Si por la ocurrencia de un evento accidental se presentan daños a la infraestructura física que conforma el proyecto, el encargado del respectivo frente hará un análisis de lo ocurrido y determinará si cuenta con los recursos tanto humanos como físicos (maquinaria, herramienta, suministros) para atender el evento y tomará las medidas pertinentes para solucionar el suceso.

Finalmente se elaborará un informe que incluya toda la información pertinente al evento, que incluirá al menos la siguiente información: causa, manejo y consecuencias.

6.6. PLAN DE CONTINGENCIAS

Para desarrollar un plan de contingencias se presenta información referida a procedimientos generales a seguir en caso pueda existir un riesgo, la elaboración del plan no es limitativo y puede ser mejorado dado que normalmente el plan es ejecutado por terceros.

Al contener tres tipos de riesgo, antes mencionados, la intervención también debe plantearse en tres escenarios distintos siendo estos riesgos triviales, importantes e intolerables.

6.6.1. LINEA DE INTERVENCIÓN

La intervención será realizada en 3 escenarios de riesgo distintos.

Tabla 6.7. *Intervención a un riesgo trivial*

RIESGO ASOCIADO	PERSONAL INVOLUCRADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL	PLAN DE CONTINGENCIAS
Los riesgos clasificados como triviales	Chofer de la Empresa: CE Personal de Apoyo: CR Ingeniero Residente: IR Personal Responsable del control de la contingencia: PR Personal de la Posta de Salud o centro Médico más cercano a la operación: PM	Uso permanente de equipo de protección personal. Registros de cumplimiento sobre el uso de EPP's. Dotación periódica de EPP's. Rotación constante del personal encargado del transporte de las sustancias peligrosas.	CE: Comunica al personal contratista CR: Comunica al Ing. Residente PM: Procede a rescate y prestan primeros auxilios.

Fuente: León Bisset.R. 1980

Tabla 6.8. *Intervención a un riesgo importante*

RIESGO ASOCIADO	PERSONAL INVOLUCRADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL	PLAN DE CONTINGENCIAS
Los riesgos clasificados como críticos	Chofer de la Empresa: CE Personal de Apoyo: CR Ingeniero Residente: IR Personal Responsable del control de la contingencia: PR Personal de la Posta de Salud o centro Médico más cercano a la operación: PM	Uso permanente de equipo de protección personal. Registros de cumplimiento sobre el uso de EPP's. Dotación periódica de EPP's. Rotación constante del personal encargado del transporte de las sustancias peligrosas.	CE: Comunica al personal contratista CR: Comunica al Ing. Residente PM: Procede a rescate y prestan primeros auxilios. IR y PR: Atender la Emergencia y en caso extremo derivar a centro médico especializado más cercano.

Fuente: León Bisset.R. 1980

Tabla 6.9. *Intervención a un riesgo intolerable*

RIESGO ASOCIADO	PERSONAL INVOLUCRADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL	PLAN DE CONTINGENCIAS
Los riesgos clasificados como críticos	Chofer de la Empresa: CE Personal de Apoyo: CR Ingeniero Residente: IR Personal Responsable del control de la contingencia: PR Personal de la Posta de Salud o centro Médico más cercano a la operación: PM	Uso permanente de equipo de protección personal. Registros de cumplimiento sobre el uso de EPP's. Dotación periódica de EPP's. Rotación constante del personal encargado del transporte de las sustancias peligrosas.	CE: Comunica al personal contratista CR: Comunica al Ing. Residente PM: Procede a rescate y prestan primeros auxilios. IR y PR: Atender la Emergencia y en caso extremo derivar a centro médico especializado más cercano.

Fuente: León Bisset.R. 1980

CAPITULO 7: PROCEDIMIENTOS PREVIOS A LA ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO DE REGULACIÓN DE ALCANCE PARTICULAR

8.1. TITULARIDAD

Previa la elaboración del caso práctico, mismo en el que desarrollaremos de manera específica todo lo expuesto en capítulos anteriores, es necesario explicar el conducto regular que debemos seguir e identificar los actores, responsables de cada etapa. Esto con la finalidad de cumplir los lineamientos que exige la Autoridad Ambiental Competente Nacional AACN para otorgar la Licencia Ambiental.

8.1.1. REPRESENTANTE LEGAL

Acorde al reglamento de prevención y control ambiental y reglamentos conexos, se establece al *representante legal* como:

Persona natural, propietario, de un proyecto, obra o actividad, o a aquel que detente poder especial y suficiente en caso de empresas e instituciones públicas o privadas.

Es de vital importancia identificar al *representante legal* dado que es el que promueve las actividades de gestión y a través de su persona se crea el canal de comunicación con las autoridades responsables de otorgar los permisos y autorizaciones correspondientes.

8.1.2. CONSULTOR RENCA

El Registro Nacional de Consultoría (RENCA) es un servicio Administrado por el Ministerio de Desarrollo Sostenible, cuya finalidad es registrar habilitar y autorizar a todo profesional, empresa consultora, o grupo de profesionales asociados, y unidades ambientales de instituciones y organizaciones nacionales y extranjeras bajo requisitos que se establecen en el Reglamento para

realizar trabajos de consultoría ambiental relativos a instrumentos de regulación de alcance particular de conformidad a lo prescrito en la Reglamentación de la ley de medio ambiente.

El representante legal en coordinación con el consultor renca son los encargados de validar la información que será presentada en el Instrumento de Regulación de Alcance Particular.

8.2. SELECCIÓN DE CATEGORIA Y PROCEDIMIENTO

Acorde a lo descrito por el DECRETO SUPREMO 3549 de 2018 y la resolución administrativa VMABCCGDF N° 023/18 de junio de 2018.

Se resuelve como acto segundo: Para la aplicación del listado de las AOP's de categorías 1,2 y 3 del Anexo "A" del D.S. N°3549, se aplicara el siguiente procedimiento.

El RL deberá presentar el Formulario del Anexo "A" de acuerdo al artículo 4 párrafo III del D.S.3549 ante la AAC, a objeto que la misma verifique la correcta asignación de la categoría reportada en el formulario, para su respectiva aprobación

La ACC en el plazo de tres (3) días hábiles a partir del día siguiente de su recepción, aprobara la identificación de la categoría reportada por el RL.

En caso de que el formulario se haya llenado de forma incorrecta, la AAC podrá por única vez observar el trámite, pudiendo el RL presentar nuevamente dicho formulario en un plazo no mayor a (5) días hábiles, subsanando los errores identificados. De no ser subsanadas las observaciones, la AAC comunicara al RL el reinicio del trámite, para tal efecto el RL deberá realizar el pago correspondiente a un nuevo trámite.

Una vez obtenida la Categorización de la AOP (Categorías 1,2 o 3), el RL deberá presentar ante las instancias pertinentes, el respectivo Instrumento de Regulación de Alcance Particular – IRAP, a objeto de proseguir con el trámite de obtención de la Licencia Ambiental de acuerdo a procedimiento del D.S. N° 3549

El RL deberá llenar el formulario del ANEXO "A" que tendrá carácter de declaración jurada, misma que deberá ser firmada por el RL y el consultor RENCA responsable del mismo.

En el anexo A del D.S.3549 se declaran todas las AOPs y sus categorías a modo de realizar un ejemplo, se tomara un extracto del anexo “A” para hacer una explicación de cómo interpretar el mismo.

SECTOR ENERGÍA

SUB SECTOR ENERGÍA ELÉCTRICA

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO	ASPECTOS A CONSIDERAR	CATEGORIA
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS CON REGULACIÓN ESTACIONAL	• NINGUNO	1
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE REGULACIÓN HORARIA DENTRO DE ÁREA PROTEGIDA	• NINGUNO	2
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS SIN REGULACIÓN DENTRO DE ÁREA PROTEGIDA	• NINGUNO	2
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS CON REGULACIÓN HORARIA EN CASO QUE SE CONSIDEREN VARIAS CENTRALES CON REGULACIÓN HORARIA EN CASCADA, CADA UNA DEBERÁ CONTAR CON SU LICENCIA AMBIENTAL.	• NO DEBE ENCONTRARSE AL INTERIOR DE ÁREAS PROTEGIDAS	3
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS SIN REGULACIÓN.	• POBLACIÓN MAYOR A 2.000 HABITANTES • NO DEBE ENCONTRARSE AL INTERIOR DE ÁREAS PROTEGIDAS	3
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS SIN REGULACIÓN DENTRO DE ÁREA PROTEGIDA	• POBLACIÓN MENOR A 2.000 HABITANTES	3
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		
NUEVAS O AMPLIACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN (ASOCIADOS A DISTRIBUCIÓN) DENTRO DE ÁREA PROTEGIDA	• TENSIÓN MAYOR A 115 kV • LOS ACEITES DIELECTRICOS QUE SE UTILIZARÁN EN TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN NO DEBERÁN CONTENER PCB'S.	2
NUEVAS LÍNEAS O REDES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN	• MAYOR A 10 KM DE LONGITUD • LOS ACEITES DIELECTRICOS QUE SE UTILIZARÁN EN TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN NO DEBERÁN CONTENER PCB'S.	3
NUEVAS O AMPLIACIÓN DE LÍNEAS (ASOCIADOS A DISTRIBUCIÓN)	• TENSIÓN DE 69 kV HASTA 115 kV • LOS ACEITES DIELECTRICOS QUE SE UTILIZARÁN EN TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN NO DEBERÁN CONTENER PCB'S.	3

Figura 7.1. Anexo A D.S.3549

Como se aprecia en la tabla 5 extractada del Anexo A del D.S. 3549. Para el apartado de **DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA.**

Descripción de la actividad, obra o proyecto:

- Nuevas líneas o redes de distribución eléctrica en media y baja tensión

Aspectos a considerar

- Mayor a 10 km de longitud
- Los aceites dieléctricos que se utilizaran en transformadores de distribución no deberán contener PCB ´S

Categoría asignada: 3

Una vez identificada la categoría y siguiendo los pasos anteriores se procederá a llenar el formulario de nivel de categorización ambiental.

8.3. FORMULARIO DE NIVEL DE CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL

El formulario del anexo “A” del D.S. 3549 se puede apreciar en el anexo 5, se considera la información contenida en el mismo de carácter de declaración jurada.

8.4. ASIGNACION DE CATEGORIA Y REDACCIÓN DEL INSTRUMENTO DE REGULACIÓN DE ALCANCE PARTICULAR

Una vez enviado el Formulario de Nivel de Categorización Ambiental, la Autoridad Ambiental Competente Nacional AACN revisara el mismo procediendo a confirmar la categoría reportada por el representante legal y el consultor Renca. Con esta categoría asignada y como se explicó en el apartado de procedimiento, se procederá a presentar ante las instancias pertinentes el respectivo Instrumento de Regulación de Alcance Particular (IRAP) que corresponda.

CAPITULO 8: CASO PRÁCTICO.- CONSTRUCCIÓN ELECTRIFICACIÓN PROVINCIA SAJAMA FASE II

12.1. INSTRUMENTO DE REGULACIÓN DE ALCANCE PARTICULAR DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ELECTRIFICACIÓN PROVINCIA SAJAMA FASE II

El proyecto denominado “Construcción Electrificación Provincia Sajama Fase II” fue categorizado por la AACN como *CATEGORIA 3* nivel que por las características de sus impactos debe presentar el PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN y el PLAN DE APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL PPM-PASA.

Conforme a lo establecido por la Ley de Medio Ambiente 1333 y sus reglamentos conexos, este documento debe presentarse a modo de obtener la Licencia Ambiental correspondiente.

12.2. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PPM-PASA

RESUMEN:

1. DATOS GENERALES

Nombre de la persona jurídica o natural:

..... DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA/Quien corresponda

Representante legal:

..... DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA/Quien corresponda

Domicilio principal:

Departamento:..... DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

Provincia:..... DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

Municipio: DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA Ciudad o localidad: DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

Calle: DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA N°... DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

Teléfono fijo: DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA Teléfono celular: DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

Correo electrónico: DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

Nota: La información concerniente a esta sección no será detallada, dado que expone datos no relevantes a la elaboración del caso práctico.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. NOMBRE DEL PROYECTO

.....
 Construcción Electrificación Provincia Sajama Fase II

2.2. UBICACIÓN POLITICA DEL PROYECTO

Departamento:..Oruro.....Provincia:..Sajama.....Municipio:.....Turco y Curahuara de carangas

Ciudad y/o localidad:.....Calle:.....N°:.....Zona:.....

2.3. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO

Coordenadas geográficas (UMT)

El municipio de Turco, geográficamente su localización responde a las siguientes coordenadas:

Coordenadas UMT

X: 585237

Y: 7989457

Z: 3768

El municipio de Curahuara de Carangas, geográficamente su localización responde a las siguientes coordenadas:

Coordenadas UMT

X: 546952

Y: 8004157

Z: 3914

Identificación del área protegida, una parte del proyecto se encuentra ubicada dentro del Parque Nacional Sajama del departamento de Oruro, como se puede ver en el ANEXO 1 (Mapa de Áreas Protegidas).

2.4. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado “Construcción Electrificación Provincia Sajama Fase II” se encuentra ubicado en el departamento de Oruro, en la Provincia Sajama, en los municipios de Curahuara de Carangas y Turco. El mismo beneficiara a 73 zonas y comunidades con el tendido de líneas eléctricas en media y en baja tensión, tal como se puede observar en los mapas de ubicación del ANEXO 2.

Para este fin, se ha determinado dotar de energía eléctrica a la zonas del proyecto, mediante extensiones de redes eléctricas Trifásica y Monofásica en 24,9/14.4 kV, además de redes de baja tensión con sus respectivos puestos de transformación. Las líneas eléctricas proyectadas serán derivadas de diferentes redes eléctricas en media tensión existentes, que se encuentran próximas a las comunidades y zonas beneficiarias del proyecto y abarcan a diferentes comunidades, poblaciones o zonas de la jurisdicción de los Municipios de Curahuara de Carangas y Turco de provincia Sajama del Departamento de Oruro.

Por otra parte, indicar que una parte del proyecto se encuentra dentro del Parque Nacional Sajama (2% de la longitud de líneas proyectadas), sin embargo estas no atraviesan atractivos turísticos del parque, ni se afecta sitios con valor arqueológico e histórico.

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

Con la implementación del presente proyecto, se pretende incrementar la cobertura del servicio de energía eléctrica en el área rural de la provincia de Sajama del departamento de Oruro, en los municipios de Turco y Curahuara de Carangas

1.1.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Construcción de líneas eléctricas de media tensión en 24,9/14.4 kV y redes de baja tensión en 0.22 kV, con las cuales 73 comunidades y zonas serán beneficiadas con el tendido eléctrico en media y en baja tensión.

Con el cumplimiento de estos objetivos, se espera lograr los siguientes impactos en la zona del proyecto:

- A nivel familiar (Uso doméstico)
- Disminución de problemas de salud derivados del uso de los energéticos tradicionales.
- Mayor aprovechamiento del tiempo en horario nocturno.
- A nivel comunal (Servicios básicos, escuelas y postas de salud)
- Mejoramiento en los servicios básicos de la comunidad.
- Mejora de las condiciones de Salud y Educación.
- Uso productivo
- Incentivar el uso productivo de la energía eléctrica
- Incremento del tiempo de trabajo por ampliación al horario nocturno.
- Disminución de efectos al medio ambiente.

1.2.- METAS

Las metas que se persiguen son las siguientes:

- Construir 686,40 km de longitud de redes en media tensión en 24,9/14.4 kV y construir 122,75 km de redes en baja tensión, instalar 387 puestos de transformación monofásicos, de 15 kVA y 10kVA en 14.4/0.230 kV, para beneficiar con el suministro de energía eléctrica a las nuevas poblaciones de la zona del proyecto.
- Cada ambiente en las viviendas tendrán un nivel de iluminación de 960 lúmenes por lámpara, en comparación de 0.1 lumen que brinda una sola vela.
- Incremento del consumo específico de la zona de 3.02 kWh/mes a 24,00 kWh/mes
- Con la implementación del proyecto se reducirá el gasto en energéticos tradicionales de Bs. 101.2 Bs/mes a 20 Bs/mes aproximadamente con la utilización de energía eléctrica, reflejando el bienestar del consumidor.
- El nivel de contaminación de la zona, será disminuido principalmente porque no se harán uso de pilas para el funcionamiento de sus radios y no se producirá una mala manipulación de los desechos ya que estos simplemente no existirán.

En ANEXO 3 se detalla un resumen de las comunidades beneficiarias y usuarios directos beneficiados por el proyecto.

2.- MARCO DE REFERENCIA

El proyecto se ubica en el Departamento de Oruro, en los Municipios de Turco y Curahuara de Carangas de la Provincia Sajama, la ubicación de la zona del proyecto se muestra en el ANEXO 2.

3.- DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ENERGETICA ACTUAL SIN PROYECTO

Los medios por los cuales los pobladores actualmente recurren a la iluminación son el diesel y velas, mientras que para el funcionamiento de aparatos de comunicación como radios utilizan pilas secas.

Tabla 8.1. *Gastos energéticos (Promedio/Familia)*

Pilas (unidad/mes)	Velas (unidad/mes)	Mechero a diesel (litros/mes)
12	27,50	0,35

Fuente: Levantamiento de datos a través de encuestas

Para la cocción de sus alimentos utilizan leña, que la obtienen de los cerros. Los gastos en energéticos tradicionales son del orden de 101,02 Bs./mes como promedio para la zona del proyecto, que podría ser reemplazado con la implantación del servicio eléctrico.

En base a estos datos de consumo y a los equivalentes de conversión energética proporcionados por el Viceministerio de Energía se ha determinado la energía sustituta en la zona de influencia del proyecto en promedio es de 3,02 kWh/mes, el mismo que aumentara con la implementación del proyecto.

4.- EL MERCADO DEL PROYECTO

El proyecto beneficiara a 73 zonas y comunidades, el listado de las comunidades se presenta en el ANEXO 3

5.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto se encuentra ubicado en los Municipios de Curahuara de Carangas y Turco de la Provincia Sajama del Departamento de Oruro.

Coordenadas geográficas

El municipio de Curahuara de Carangas se localiza entre los 17° 35' a 18°17' de latitud sur y 68°

20' a 69° 08' de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Mientras que el municipio de Turco, se encuentra entre los paralelos 18° 02' 58" y 18° 37'47" de latitud Sur, 68° 03' 25" y 69° 04'26" de longitud Oeste. Las coordenadas de ubicación de cada una de las comunidades beneficiarias en UTM se muestran en el ANEXO 4.

6.- SUPERFICIE A OCUPAR POR EL PROYECTO

Total del Predio: 5.790 km² Ocupada por el proyecto: 5,23km²

Nota:

La superficie que será ocupada por el proyecto se obtiene del producto del derecho de vía en líneas eléctricas en media y Baja Tensión (3 metros a cada lado del eje de la línea, haciendo un ancho total de 6 metros), y la longitud Total de la Línea Eléctrica del Proyecto tanto de media (686,40 km) como en baja tensión (184,88 km), los mismos que en kilómetros cuadrados representa el área ocupada por la línea.

7.- INGENIERIA DEL PROYECTO

La ingeniería del proyecto, se ha realizado bajo las normas en actual vigencia y de amplia y común aplicación en el sector eléctrico.

Las características de los diferentes componentes del sistema de distribución de este proyecto son:

Conductores:

Media Tensión

Fase	2 AWG (sparrow)
Neutro:	4 AWG (swan)
Baja Tensión	Duplex N° 2, Duplex 1/0
Redes de MT Total	686,54 km MT
Red Monofásica 1F 14.4 kV	686,54 km
Redes de BT Monofásica 0.23 kV	118,87 km. BT

Transformadores de Distribución

10 kVA 14.4/0.23 kV

374 unidades 1F

15 kVA 14.4/0.23 kV

13 unidad 1F

Estructuras de soporte

En postes de madera de eucalipto tratado de 11,10, 13.5 m clase 6 y de 9m clase 7

2.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**2.5.1.- ACTIVIDADES DEL PROYECTO****Tabla 8.2. Etapa de ejecución**

	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN APROX. (días)
1	Preparación y coordinación	Para la correcta ejecución del proyecto se coordinaran los trabajos a ejecutarse con las autoridades y poblaciones beneficiarias con el proyecto.	7
2	Movilización de personal	Se movilizará al personal y equipo de trabajo a la zona del proyecto para encarar la ejecución del Proyecto.	7
3	Instalación de faenas	En las propias poblaciones beneficiarias se ubicaran ambientes existentes temporales con los servicios básicos para para albergar al personal encargado de la ejecución del tramo.	7
4	Apertura del Derecho de Vía	Por ubicarse el proyecto las áreas en donde no existe vegetación abundante como árboles, no se es necesario la apertura de derecho de vía.	0
5	Replanteo Topográfico	Mediante el uso de una estación total, se procederá con el levantamiento del trazado de la línea.	49

	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN APROX. (días)
6	Excavación de hoyos	Se procederá con la excavación hoyos para el plantado de postes y anclas.	154
7	Plantado de postes	Se procede a izar postes en los hoyos respectivos.	84
8	Montaje de estructuras	Se procederá a la instalación de cabeceras, pernerías y aisladores en los postes en función a estándares constructivos.	140
9	Instalación de anclas y riendas	En puntos singulares de tensión, fin de línea, ángulos y doble tensión se procederá con la instalación de retenidas y anclas que garanticen estabilidad mecánica de las líneas.	84
10	Tendido y flechado de conductores	Se procederá con el tendido de los cables sobre los aisladores ya instalados, para luego proceder con el flechado y amarrado de los conductores.	98
11	Puesto de transformación	Se procederá al montaje de los puestos de transformación en función a estándares constructivos definidos para el proyecto.	28
12	Puesto de protecciones	Se procederá al montaje de seccionador fusibles y pararrayos para protección de sistema y equipos en función a estándares constructivos.	14
13	Limpieza	Se procederá con limpieza final de toda la zona utilizada para la inhalación de postes y líneas.	14

Fuente: Autor

Tabla 8.3. *Etapa de operación y mantenimiento*

	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN APROX. (días)
14	Pruebas de Energización	Se realizaran pruebas de continuidad, aislamiento y otros en las nuevas redes de media y baja tensión a ser puestas en servicio.	10
15	Instalación de acometidas y medidores	La instalación de acometidas y medidores será desarrollada por la empresa Distribuidora local.	90
16	Distribución	La distribución y venta de energía eléctrica estará a cargo de las empresas locales ENDE-Oruro y COPSEL debidamente autorizados ante la autoridad de electricidad (AE).	20 años
17	Mantenimiento de tendido	Se refiere a trabajos rutinarios de mantenimiento realizados por la empresa operadora local.	20 años

Fuente: Autor

Tabla 8.4. *Etapa de abandono*

	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN APROX. (días)
18	Actividades de abandono de proyecto	Retiro de Faenas y limpieza final	10

Fuente: Autor

3. SITUACIÓN AMBIENTAL DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

1.- ANTECEDENTES

El territorio Municipal de Curahuara de Carangas, corresponde a la provincia fisiográfica de la Cordillera Occidental o volcánica, localizada entre la Serranía Sancarí hacia el Oriente y la Cordillera Occidental, ramal Cordillera de Pacajes hacia el Occidente. Se caracteriza por su topografía muy accidentada, constituida por materiales de origen volcánico, alta fragilidad a los procesos de erosión y con escasa cobertura vegetal.

Fisiográficamente, presenta serranías interplánicas, correspondientes a las Serranías de Sancarí, conformada por cerros, colinas, serranías y altas mesetas, integradas con llanuras extensas altas y bajas.

En el Municipio de Turco la fisiografía es variable, que comprende de una topografía accidentada y plana, con presencia de rocas y zonas arenosas, en lo cual existe una gran diversidad de flora y fauna, dándole un ecosistema variable y diverso. La diversidad de tholares, praderas nativas y Bofedales, son elementos esenciales para la nutrición de animales domésticos y silvestres.

1.1.- RELIEVE Y TOPOGRAFÍA

Debido a los procesos volcánicos y glaciales ocurridos, el relieve en la región de Curahuara de Carangas, está controlado por las estructuras y por la acción erosiva reciente, que ha modelado el paisaje y que en general se presenta plegado y abrupto. Sin embargo, en algunos sectores el relieve dominante es poco ondulado a ligeramente plano. Mientras que, en los valles, el relieve es en terraza baja y de forma casi cóncava a casi plana.

En el municipio de Turco el relieve varía desde zonas montañosas hasta una zona planicie; por el lado Oeste está formado por cerros de picos nevados, que corresponde a la parte de la Cordillera Occidental; en la parte Norte está una gama de cadenas montañosas y serranías con elevada altura. En cambio, en la parte Sur, existen extensas superficies planas y arenosas. En la parte Este es mixta (serranías y planas) con suelos arcillosos y limosos. En consecuencia, el relieve del municipio de Turco tiene depresiones escarpadas, montañas, cumbres, colinas y superficies planas, con pendientes de 2% llegando hasta un 50% en las zonas montañosas.

En el municipio de Curahuara de Carangas la topografía es irregular y con diferencias notables, presentando áreas muy a extremadamente escarpadas, especialmente las altas montañas; mientras que en las áreas labradas por la acción fluvio-glaciaria, como en los valles y llanuras, el relieve y la topografía son más uniformes.

En el municipio de Turco se tienen montañas, serranías con gradientes hasta un 60%. Se cuenta también con un sector de nevados ampliamente accidentados con bifurcaciones profundo y semiprofundos, a consecuencia de los deshielos se originan ríos naturales de agua accesible al consumo humano.

1.2.- CLIMA

El clima en la región se clasifica como semiárido árido y frío, con otoños, inviernos y primavera secos.

1.3.- TEMPERATURA

La estación meteorológica, ubicado en Turco registró la temperatura máxima de 20.2 °C y la mínima es de -13,4 °C.

1.4.- PRECIPITACIONES PLUVIALES

La precipitación pluviales media anual varía entre 77,9 hasta 400 mm. Caracterizada por eventos ocurridos durante los meses de noviembre hasta marzo, mientras que los meses de otoño e invierno corresponden al período de estiaje. Frecuentemente las precipitaciones ocurren de forma intensa y de corta duración. Las precipitaciones en forma de nieve o granizada, muestran una tendencia a aumentar de oeste a este, este incremento por el sentido geográfico se debe a la influencia de los vientos predominantes que van en el sentido ya indicado. Por otro lado, la humedad relativa promedio anual es de 53,9%.

1.5.- SUELOS

Los suelos en el Municipio de Turco son arenosos, limosos y arcillosos, franco arenosos y limo-arcillosos, de ligero a severo y de tipo sedimentario aluvial, laminar eólico y cárcava. La profundidad de la capa arable varía de 15 a 20 cm de acuerdo a la zona, en parte de la planicie tiene una variación entre 15 y 30 cm. con escasa materia orgánica. Las serranías presentan pendientes entre 15 a 60% (PNUD, 1.997). En la parte occidental, los suelos son arenosos con

presencia de rocas volcánicas, donde las posibilidades de aprovechamiento para los cultivos son mínimas; pero son aptos para la proliferación de praderas nativas que sirve de alimento para la ganadería camélida (llamas, alpacas y vicuñas) y otras especies silvestres.

Los suelos del Municipio de Curahuara de Carangas, en general corresponden a los Ordenes: Entisol, Inceptisol con asociaciones de Histosoles y Aridisoles, como se muestra en la figura N° 1



Figura 8.1. Nivel de suelos Provincia Sajama

1.5.1.- Zonas y grados de erosión

Los suelos de las tres Micro Regiones (Occidental, Central y Oriental), por sus características edafológicas, de origen volcánico, topografía muy accidentada y escasa cobertura vegetal; en general, poseen una alta susceptibilidad a la erosión. Sin embargo, no sufren una erosión hídrica extrema, debido a la escasa precipitación pluvial y la buena capacidad de infiltración que promueven reducidos índices de escurrimiento (ver figura N° 2). Excepto durante este periodo (2000-2001) donde las precipitaciones han sido extraordinarias y han promovido procesos de erosión en suelos acumulando sedimentos principalmente sobre los bofedales (Kaymatatas) o en áreas del Plano de Valle.

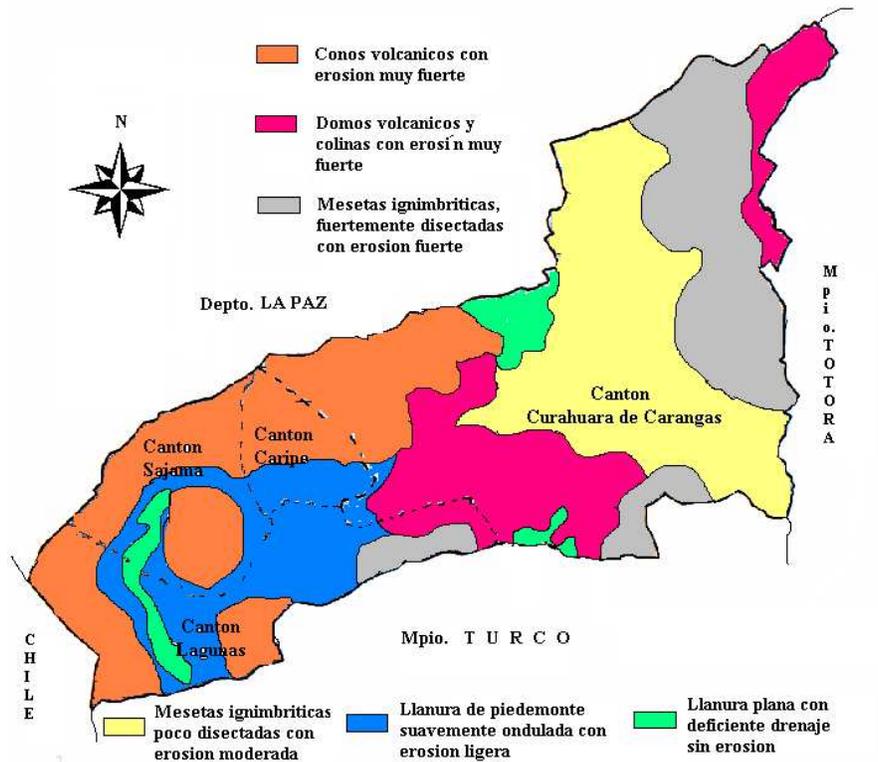


Figura 8.1. Nivel de suelos Provincia Sajama

1.5.2.- Prácticas y superficies recuperadas

Ante ese panorama descrito sobre erosión y desertificación de suelos y tierras en el municipio, es prioritario iniciar actividades para educar y aplicar técnicas, para mitigar los efectos producidos por los procesos antes mencionados. Actualmente, poco o nada se hace al respecto, debido a que las prácticas de sobre pastoreo y tala de la cobertura leñosa, son aplicadas por la población para satisfacer sus demandas, en vista del poco apoyo técnico y económico para revertir esta condición.

1.6.- RECURSOS HÍDRICOS

El territorio municipal de Curahuara de Carangas, se constituye en el área de aporte de las cuencas del río Desaguadero y del salar de Coipasa. Habiendo dividido el territorio en tres micro regiones. Las mismas se describen a continuación.

Micro Región Oriental: principalmente forma parte del área de aporte de la cuenca del Desaguadero.

Micro Región Occidental: forma parte del área de aporte de las cuencas del río Sajama por el

oeste y Cosapa por el sector sur y sureste, que al mismo tiempo son afluentes de la cuenca del salar de Coipasa.

Micro Región Central: trabaja a manera de interfluvio entre las dos zonas mencionadas, ya que a través de quebradas drenan sus escurrimientos por el sector este hacia las cuencas de la Micro Región Oriental y hacia el oeste y sur a las cuencas de la Micro Región Occidental.

Turco cuenta con fuentes de agua como vertientes, ríos temporales y permanentes. Los ríos más importantes son Sajama, Cosapa, Lauca, K'owiri y Collpa Jahuira (río Turco) que son permanentes. Las vertientes en su mayoría son de agua dulce que son utilizados para el consumo humano, animal y para fines de riego de Bofedales.

El Municipio de Turco es parte de la cuenca del salar de Coipasa, a su vez cuenta con tres sub cuencas que son:

La sub cuenca del río Sajama: que derivan del deshielo de los nevados del mismo nombre y de algunas vertientes.

La sub cuenca del río Cosapa: que nace en la región de Curahura de Carangas y alimentado por los ríos Tomarapi, Palkoma e Iskillani en su recorrido es alimentado por río Collpa Jahuira (Río Turco).

La sub cuenca del río Lauca: que nace en territorio Chileno y desemboca en el Salar de Coipasa.

1.7.- DEMOGRAFÍA

La provincia Sajama en su segunda sección cuenta con una superficie de 3.873 km² y su población alcanzo a los 9.391 habitantes, por lo que podemos decir que la densidad promedio es de 2,42 habitantes por km².

El municipio de Curahuara de Carangas, tiene una extensión de 2.786 km², y la población es de 4.184 habitantes, por lo que la densidad promedio es de 1,5 habitantes por km².

La extensión territorial del municipio de Turco es de 3.973 km², y la población es de 5.207 habitantes, por lo que la densidad promedio es de 1,31 habitantes por km².

1.7.1.- Densidad de la población

La provincia Sajama en su segunda sección cuenta con una superficie de 3.873 km² y su población alcanza a los 9.391 habitantes, por lo que podemos decir que la densidad promedio es de 2,42 habitantes por km².

El municipio de Curahuara de Carangas, tiene una extensión de 2.786 km², y la población es de 4.184 habitantes, por lo que la densidad promedio es de 1,5 habitantes por km².

La extensión territorial del municipio de Turco es de 3.973 km², y la población es de 5.207 habitantes, por lo que la densidad promedio es de 1,31 habitantes por km².

1.7.2.- Población en la zona de influencia

Según el Censo 2012 la provincia de Sajama cuenta con 9.391 habitantes. En el siguiente cuadro se muestra el Crecimiento de esta provincia de acuerdo a los últimos censos realizados.

Tabla 8.5. Población en la provincia Sajama

Año de censo	2001	2012	2018
Provincia Sajama	7891	9096	9391

Fuente: INE

Por otro lado la población registrada según el Censo 2018 para cada municipio involucrado se muestra a continuación.

Tabla 8.6. Población en los municipios beneficiados

Municipio	Habitantes
Curahuara de Carangas	4,184
Turco	5,207

Fuente: INE

4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN BASE A LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL

La tabla 8.7 presenta el resumen de los impactos ambientales claves que el proyecto presenta. Así también es necesario establecer que acorde con el reglamento vigente la elaboración de tablas resumen no excluye la redacción de un documento que acompañe a la misma. En este caso práctico solo se presentara la tabla resumen correspondiente, a modo de no incrementar en exceso el volumen de este documento.



N°	ACTIVIDAD	IMPACTOS AMBIENTALES "CLAVE" (IMPORTANTES)			EFECTO	NORMAS PERMISIBLES	Observación
		FACTORES		ATRIBUTO			
		CODIGO	FACTOR				
	PREPARACIÓN Y COORDINACIÓN	1	AIRE	Generación de: Partículas suspendidas, monóxido de carbono	Contaminación Atmosférica y afectación a la salud	Monóxido de carbono 10mg/m ³ media en 8 hr; 40 mg/m ³ media en 1 hr Partículas suspendidas totales 260 ug/m ³ 24hr;75 ug/m ³ media geométrica anual	Bolivia: Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, 8 de diciembre de 1995
	MOVILIZACIÓN DE PERSONAL	1	AIRE	Generación de: Partículas suspendidas, monóxido de carbono	Contaminación Atmosférica y afectación a la salud	Monóxido de carbono 10mg/m ³ media en 8 hr; 40 mg/m ³ media en 1 hr Partículas suspendidas totales 260 ug/m ³ 24hr;75 ug/m ³ media geométrica anual	Bolivia: Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, 8 de diciembre de 1995
	INSTALACIÓN DE FAENAS	13	AIRE SUELO	Generación de: Partículas suspendidas Uso de suelos	Contaminación atmosférica y afectación a la salud Perturbación a la fauna silvestre y al paisaje Ocupación de suelo productivo	Monóxido de carbono 10mg/m ³ media en 8 hr; 40 mg/m ³ media en 1 hr Partículas suspendidas totales 260 ug/m ³ 24hr;75 ug/m ³ media geométrica anual Servidumbre de línea Eléctrica en area rural	Bolivia: Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, 8 de diciembre de 1995 Bolivia: Reglamento para el uso de bienes de dominio público y construcción de servidumbres (RUBDPCS), 28 de junio de 1995
	APERTURA DEL DERECHO DE VIA	3	SUELO ECOLOGICO	Uso de suelos, remoción de vegetación y alteración de paisajismo	Perturbación a la fauna silvestre y al paisaje Ocupación de suelo productivo generación de desechos orgánicos	Servidumbre de línea Eléctrica en area rural	Bolivia: Reglamento para el uso de bienes de dominio público y construcción de servidumbres (RUBDPCS), 28 de junio de 1995
	REPLANTEO TOPOGRÁFICO	3	SUELO	Ocupación de suelo en espacios limitados con pérdida de uso potencial en puntos de emplazamiento de postes	Erosión del suelo ocupación del suelo productivo	Servidumbre de línea Eléctrica en area rural	Bolivia: Reglamento para el uso de bienes de dominio público y construcción de servidumbres (RUBDPCS), 28 de junio de 1995
	EXCAVACIÓN DE HOYOS	123	AIRE RUIDO SUELO	Generación de partículas suspendidas Ocupación de suelo en espacios limitados con pérdida de uso potencial en puntos de emplazamiento de postes Generación de ruidos	Generación de polvo y partículas suspendidas afectación a la salud Erosión del suelo riesgo a deslizamiento por movimiento de tierras Contaminación atmosférica Perturbación a la fauna silvestre y al paisaje	Monóxido de carbono 10mg/m ³ media en 8 hr; 40 mg/m ³ media en 1 hr Partículas suspendidas totales 260 ug/m ³ 24hr;75 ug/m ³ media geométrica anual Servidumbre de línea Eléctrica en area rural Menor a 68 Db	Bolivia: Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, 8 de diciembre de 1995 Bolivia: Reglamento para el uso de bienes de dominio público y construcción de servidumbres (RUBDPCS), 28 de junio de 1995
	PLANTADO DE POSTES	123	AIRE RUIDO SUELO	Generación de partículas suspendidas Ocupación de suelo en espacios limitados con pérdida de uso potencial en puntos de emplazamiento de postes Generación de ruidos	Generación de polvo y partículas suspendidas afectación a la salud Erosión del suelo riesgo a deslizamiento por movimiento de tierras Contaminación atmosférica Perturbación a la fauna silvestre y al paisaje	Monóxido de carbono 10mg/m ³ media en 8 hr; 40 mg/m ³ media en 1 hr Partículas suspendidas totales 260 ug/m ³ 24hr;75 ug/m ³ media geométrica anual Servidumbre de línea Eléctrica en area rural Menor a 68 Db	Bolivia: Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, 8 de diciembre de 1995 Bolivia: Reglamento para el uso de bienes de dominio público y construcción de servidumbres (RUBDPCS), 28 de junio de 1995
	MONTAJE DE ESTRUCTURAS	3	SUELO	Ocupación de suelos Generación de residuos sólidos	Perturbación a la fauna silvestre y al paisaje ocupación del suelo productivo y generación de residuos sólidos	La disposición final de residuos sólidos se realizará mediante el método de relleno sanitario.	Reglamento General de la Ley N° 755 de 28 de Octubre de 2015 Gestión Integral de residuos
	INSTALACIÓN DE ANCLAS Y RIENDAS	3	SUELO	Generación de residuos sólidos	Afectación al paisaje, riesgo de colisión o electrocución en aves	La disposición final de residuos sólidos se realizará mediante el método de relleno sanitario.	Reglamento General de la Ley N° 755 de 28 de Octubre de 2015 Gestión Integral de residuos
	TENDIDO Y FLECHADO DE CONDUCTORES	5	SUELO ECOLOGICO	Generación de residuos Sólidos Remoción de vegetación y alteración de paisajismo	Generación de residuos sólidos Afectación al paisaje, riesgo de colisión o electrocución en aves	La disposición final de residuos sólidos se realizará mediante el método de relleno sanitario. Gestión sostenible de las especies de flora y fauna silvestres en el territorio Boliviano.	Reglamento General de la Ley N° 755 de 28 de Octubre de 2015 Gestión Integral de residuos Ley de vida silvestre, parques nacionales, caza y pesca LEY 12301
	PUESTO DE TRANSFORMACION	34	SUELO AGUA	Posibles derrames de aceites contaminación de aguas subterráneas	Contaminación a cuerpos de agua superficial o subterránea	Límites Máximos Permisibles para suelos en función al uso actual o potencial - Concentraciones en mg/kg de materia seca	Bolivia: Reglamento para el uso de bienes de dominio público y construcción de servidumbres (RUBDPCS), 28 de junio de 1995 Bolivia: Decreto Supremo N° 2400, 10 de junio de 2015
	PUESTO DE PROTECCIONES	5	ECOLOGICO	Remoción de vegetación y alteración de paisajismo	Afectación al paisaje, riesgo de colisión o electrocución en aves	Gestión sostenible de las especies de flora y fauna silvestres en el territorio Boliviano.	Ley de vida silvestre, parques nacionales, caza y pesca LEY 12301
	LIMPIEZA	6	SOCIOECONOMIC O	Generación temporaria de empleo	Incremento en el nivel económico del sector aunque solo es temporal Lesiones o posibles accidentes	Jornada efectiva de trabajo a disposición del patrono.	Bolivia: Ley General del Trabajo

E
J
E
C
U
C
I
O
N

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTOS AMBIENTALES			EFECTO	NORMAS PERMISIBLES	Observación
		CODIGO	FACTOR	ATRIBUTO			
M O A P N E T R E A N C I M Ó N E Y T O	PRUEBAS DE ENERGIZACIÓN	1	AIRE	Generación de: Campos Magnéticos	Contaminación al medio ambiente afectación a la salud	Establecida de acuerdo a normas técnicas usuales	No dispone de reglamentos vigentes para determinar valores correctivos ni preventivos
	INSTALACION DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES	1	SOCIOECONOMIC O	Generación temporaria de empleo	Incremento en el nivel economico del sector aunque solo es temporal Lesiones o posibles accidentes	Jornada efectiva de trabajo a disposición del patrono.	Bolivia: Ley General del Trabajo
	DISTRIBUCIÓN	5	ECOLOGICO	Alteracion de paisajismo	Afectacion al paisaje, riesgo de colision o electrocucion en aves	Gestión sostenible de las especies de flora y fauna silvestres en el territorio Boliviano.	Ley de vida silvestre, parques nacionales, caza y pesca LEY 12301
	MANTENIMIENTO DEL TENDIDO	2346	RUIDO SUELO AGUA SOCIOECONOMIC O	Generacion de ruidos Generacion temporaria de empleo Uso de suelo Posibles derrames de aceites contaminacion de aguas superficiales y subterranas	Perturbacion a la fauna silvestre y al paisaje Ocupacion de suelo productivo generacion de desechos organicos Contaminacion atmosferica Contaminacion a cuerpos de agua superficial o subterranas Incremento de el nivel economico del sector aunque solo es temporal Lesiones o posibles accidentes	Menor a 68 Db Servidumbre de linea Eléctrica en area rural Jornada efectiva de trabajo a disposición del patrono actual o potencial concentraciones en mg/kg de materia seca	Bolivia: Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, 8 de diciembre de 1995 Bolivia: Reglamento para el uso de bienes de dominio público y constitución de servidumbres (RUBDPCS), 28 de junio de 1995 Bolivia: Ley General del Trabajo Bolivia: Decreto Supremo N° 2400, 10 de junio de 2015
RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES "CLAVE" (IMPORTANTES)							
ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTOS AMBIENTALES			EFECTO	NORMAS PERMISIBLES	Observación
		CODIGO	FACTOR	ATRIBUTO			
A B A N D O N O	ACTIVIDADES DE ABANDONO DEL PROYECTO	6	SOCIOECONOMIC O	Generacion temporaria de empleo	Incremento en el nivel economico del sector aunque solo es temporal Lesiones o posibles accidentes	Jornada efectiva de trabajo a disposición del patrono.	Bolivia: Ley General del Trabajo

5. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN (PPM)

La tabla 8.8 presenta el resumen del programa de prevención y mitigación de los impactos ambientales claves que el proyecto presenta. Así también es necesario establecer que acorde con el reglamento vigente la elaboración de tablas resumen no excluye la redacción de un documento que acompañe a la misma. En este caso práctico solo se presentara la tabla resumen correspondiente, a modo de no incrementar en exceso el volumen de este documento.



N°	IMPACTOS AMBIENTALES			MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MITIGACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	FECHA DE REVISIÓN O INSPECCIÓN
	CODIGO	FACTOR	ATRIBUTO						
1	2	RUIDO	Generación de Ruidos	Uso de silenciadores, PPES y jornadas laborales diurnas	El tiempo de exposición a ruido es corto por lo cual no se considera la discriminación de ruido consistente sino de forma alterna. Por lo cual el impacto es en la etapa donde las maquinarias pesadas son operadas y transporten materiales .	Anterior al inicio de las actividades generadoras del impacto	A ser determinada	A ser determinada	A ser determinada
2	1	AIRE	Generación de Partículas suspendidas	Programa de riego en el área de construcción	Uso de carreteras caminos y sendas comunales, durante las excavaciones se prevee un riego superficial por hoyo	Anterior al inicio de las actividades generadoras del impacto	A ser determinada	A ser determinada	A ser determinada
3	1	AIRE	Emissiones de Gases Combustion	Mantenimiento preventivo a cada vehículo para una buena combustion	Por la presencia de maquinaria pesada, se realizará un mantenimiento preventivo a cada vehículo para una buena combustión, manteniendo los registros correspondientes de este mantenimiento con firma y fecha de la persona encargada	Anterior al inicio de las actividades generadoras del impacto	A ser determinada	A ser determinada	A ser determinada
4	4	AGUA	Contaminación de Afluentes	Se Prohíbe el mantenimiento, lavado almacenamiento de lubricantes y combustibles en el área de proyecto	No se dispondrá de un área de almacenamiento ni abastecimiento de combustibles ni lubricantes ni se realizará ningún tipo de mantenimiento a maquinaria en el área del proyecto, cualquiera actividad de ese tipo se realizará en centros poblados mayores.	Anterior al inicio de las actividades generadoras del impacto	A ser determinada	A ser determinada	A ser determinada
5	3	SUELO	Ocupación de suelo en espacios limitados con pérdida de uso potencial en puntos de emplazamiento de postes	Se establecerán técnicas de armado y tendido de la línea con la mínima afección a la propiedad pública o privada	El área ocupada por los postes no afectará de forma considerable el sitio de influencia. Sin embargo, será ejecutado bajo supervisión ambiental realizándose en el área estrictamente necesaria, para minimizar el impacto en el suelo. El subsuelo excavado se utilizará de relleno.	Anterior al inicio de las actividades generadoras del impacto	A ser determinada	A ser determinada	A ser determinada
6	3	SUELO	Erosion del suelo debido a la movilización de maquinaria	Uso de carreteras caminos y sendas comunales	Cuando sea estrictamente necesario remover la vegetación presente, el descapote se realizará en el área estrictamente necesaria. Para minimizar el impacto al suelo se usarán las carreteras y sendas comunarias.	Anterior al inicio de las actividades generadoras del impacto	A ser determinada	A ser determinada	A ser determinada
7	3	SUELO	Generación de residuos sólidos en áreas de trabajo	Se considera la no existencia de campamentos. En los frentes de trabajo, en todo tiempo se dispondrán de recipientes adecuados para el acumulo de desechos	Se considera la no existencia de campamentos puesto que los trabajadores se alojarán y permanecerán en las comunidades aledañas, asimismo la generación de desechos en áreas de trabajo será controlada por supervisores que se encargan de hacer la disposición final de los residuos que pudiesen generarse	Anterior al inicio de las actividades generadoras del impacto	A ser determinada	A ser determinada	A ser determinada
8	3	SUELO	Generación de residuos sólidos provenientes del plantado de postes	Existirán remanentes de tierra los cuales serán compactados en la misma área en cuestión, para minimizar la contaminación de suelo con subsuelo excavado	Existirán remanentes de tierra los cuales serán compactados en la misma área en cuestión, para minimizar la contaminación de suelo con subsuelo excavado	Anterior al inicio de las actividades generadoras del impacto	A ser determinada	A ser determinada	A ser determinada
9	3	SUELO	Generación de residuos sólidos de ferreteria de línea y otros	Los residuos que no sean considerados para su reuso, serán dispuestos en un relleno común autorizado en el municipio más cercano a la obra o serán transportados a agentes comercializadores de chatarra al ser la mayoría de los remanentes de acero, aluminio o cobre	Los residuos que no sean considerados para su reuso, serán dispuestos en un relleno común autorizado en el municipio más cercano a la obra o serán transportados a agentes comercializadores de chatarra al ser la mayoría de los remanentes de acero, aluminio o cobre	Anterior al inicio de las actividades generadoras del impacto	A ser determinada	A ser determinada	A ser determinada
10	5	ECOLOGICO	Remoción de vegetación y alteración de paisajismo	La remoción de la vegetación será manual, con herramientas apropiadas, no se utilizarán equipos pesados, para evitar daños a los suelos y a la vegetación del área	Se realizará sobre el área estrictamente necesaria. En caso de descapote de árboles se realizará en forma alterna solo en el caso de que los árboles sean de un tamaño considerable como para rozar las líneas eléctricas, sin embargo por el tipo de zona no será necesario este impacto.	Anterior al inicio de las actividades generadoras del impacto	A ser determinada	A ser determinada	A ser determinada
11	6	SOCIO ECONOMICO	Lesiones o posibles accidentes	Implementar un plan de Higiene y Seguridad Ocupacional y de Primeros Auxilios	Desarrollar el plan implementado	Anterior al inicio de las actividades generadoras del impacto	A ser determinada	A ser determinada	A ser determinada

6. PLAN DE APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL (PASA)

La tabla 8.9 presenta el resumen del programa de prevención y mitigación de los impactos ambientales claves que el proyecto presenta. Así también es necesario establecer que acorde con el reglamento vigente la elaboración de tablas resumen no excluye la redacción de un documento que acompañe a la misma. En este caso práctico solo se presentara la tabla resumen correspondiente a modo de no incrementar en exceso el volumen de este documento.



TABLA 8.9 PLAN DE APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Código	Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigación	Ubicación punto de muestreo	Parámetro de verificación	Límite permisible	Frecuencia de muestreo	Material requerido	Costo de seguimiento	Responsable
2	RUIDO	Generación de Ruidos	Uso de silenciadores, PPE's y jornadas laborales diurnas	A lo largo del trazo de la línea	Informe de monitoreo	<65 Db	Durante labores	Computadora, libreta GPs camioneta y correspondientes PPE's	180	Representante Legal a través de la empresa de supervision
1	AIRE	Generación de Partículas suspendidas	Programa de riego en el área de construcción	A lo largo del trazo de la línea	Registro de riego	<0,005 m3	Cada hoyo realizado	Computadora, libreta GPs camioneta y correspondientes PPE's	180	Representante Legal a través de la empresa de supervision
1	AIRE	Emissiones de Gases Combustion	Mantenimiento preventivo a cada vehículo para una buena combustión	A lo largo del trazo de la línea	Certificado de mantenimiento	<95	Durante labores	Computadora, libreta GPs camioneta y correspondientes PPE's	1080	Representante Legal a través de la empresa de supervision
4	AGUA	Contaminación de Afluentes	Se Prohíbe el mantenimiento, lavado almacenamiento de lubricantes y combustibles en el área de proyecto	A lo largo del trazo de la línea	Tarjetas de mantenimiento	Ninguno	Durante labores	Computadora, libreta GPs camioneta y correspondientes PPE's	180	Representante Legal a través de la empresa de supervision
3	SUELO	Ocupación de suelo en espacios limitados con pérdida de uso potencial en puntos de emplazamiento de postes	Se establecerán técnicas de armado y tendido de la línea con la mínima afectación a la propiedad pública o privada	A lo largo del trazo de la línea	Registro de fotografico	Según el terreno	Cada poste plantado	Computadora, libreta GPs camioneta y correspondientes PPE's	120	Representante Legal a través de la empresa de supervision
3	SUELO	Erosion del suelo debido a la movilización de maquinaria	Uso de carreteras caminos y sendas comunales	A lo largo del trazo de la línea	Informe de monitoreo	Según el terreno	A lo largo del trazo de la línea	Computadora, libreta GPs camioneta y correspondientes PPE's	300	Representante Legal a través de la empresa de supervision
3	SUELO	Generación de residuos sólidos en áreas de trabajo	Se considera la no existencia de campamentos. En los frentes de trabajo, en todo tiempo se dispondrán de recipientes adecuados para el acúmulo de desechos	A lo largo del trazo de la línea	Informe de monitoreo	Ninguno	Final de cada día	Computadora, libreta GPs camioneta y correspondientes PPE's	180	Representante Legal a través de la empresa de supervision
3	SUELO	Generación de residuos sólidos provenientes del plantado de postes	Existirán remanentes de tierra los cuales serán compactados en la misma área en cuestión, para minimizar la contaminación de suelo con subsuelo excavado	A lo largo del trazo de la línea	Informe de monitoreo	Según el terreno	Cada hoyo realizado	Computadora, libreta GPs camioneta y correspondientes PPE's	480	Representante Legal a través de la empresa de supervision
3	SUELO	Generación de residuos sólidos provenientes del plantado de postes	Los residuos que no sean considerados para su reuso, serán dispuestos en un relleno común autorizado en el municipio más cercano a la obra o serán transportados a agentes comercializadores de chatarra al ser la mayoría de los remanentes de acero, aluminio o cobre	A lo largo del trazo de la línea	Informe de monitoreo	Reuso de materiales específicos	A lo largo del trazo de la línea	Computadora, libreta GPs camioneta y correspondientes PPE's	120	Representante Legal a través de la empresa de supervision
5	ECOLOGICO	Remoción de vegetación y alteración de paisajismo	La remoción de la vegetación será manual, con herramientas apropiadas, no se utilizarán equipos pesados, para evitar daños a los suelos y a la vegetación del área	A lo largo del trazo de la línea	Informe de monitoreo	Según el terreno	A lo largo del trazo de la línea	Computadora, libreta GPs camioneta y correspondientes PPE's	480	Representante Legal a través de la empresa de supervision
6	SOCIOECONOMICO	Lesiones o posibles accidentes	El proyecto ha desarrollado un plan de Higiene y Seguridad Ocupacional y de Primeros Auxilios, que ha sido elaborado, mismo que debe ser cumplido y aplicado al proyecto	A lo largo del trazo de la línea	Informe de monitoreo	Según el plan de higiene y seguridad	Según el plan de higiene y seguridad	Computadora, libreta GPs camioneta y correspondientes PPE's	120	Representante Legal a través de la empresa de supervision

7. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

NO CORRESPONDE

Se considera la no existencia de campamentos puesto que los trabajadores se alojarán y permanecerán en las comunidades aledañas, asimismo la generación de desechos en áreas de trabajo será controlada por supervisores que se encargan de hacer la disposición final de los residuos que pudiesen generarse, con el fin de evitar la contaminación del suelo, se considera una acción prioritaria la de establecer una gestión adecuada del recojo, disposición temporal, transporte y disposición final de todos los residuos generados en la construcción de la línea, la disposición final de los mismos será realizada en los rellenos sanitarios del municipio.



8. ANÁLISIS DE RIESGO Y PLAN DE CONTINGENCIAS

1.- TABLA RESUMEN ANÁLISIS DE RIESGO PROYECTO “CONSTRUCCIÓN ELECTRIFICACIÓN PROVINCIA SAJAMA FASE II”

Para el proyecto denominado “Construcción Electrificación Provincia Sajama Fase II” se realizó un análisis de riesgo en función a las actividades que se identificaron durante las etapas de implementación del proyecto. El análisis de riesgos se estableció a partir de criterios cualitativos y datos estadísticos generales y constituye un análisis de los riesgos potenciales que pueden o no presentarse en las fases de implementación del proyecto de electrificación.

La información correspondiente al análisis de riesgo se presenta en la tabla resumen 1.10

Tabla 8.10. *Análisis de riesgo*

Operaciones	Riesgos laborales	Probabilidad	Severidad	Riesgo	Significancia
Preparación y coordinación	Ninguno	-	-	-	-
Movilización de personal	Ninguno	-	-	-	-
Instalación de faenas	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	1	2	No significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	3	1	3	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
Replanteo Topográfico	Ninguno	-	-	-	-
Excavación de hoyos	Caídas menores a distinto nivel.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de posturas	2	1	2	No

Operaciones	Riesgos laborales	Probabilidad	Severidad	Riesgo	Significancia
	inadecuadas.				significativo
Plantado de postes	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	2	1	2	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	2	4	Significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
Montaje de estructuras	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	3	6	Significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	1	2	2	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	1	1	1	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
Instalación de anclas y riendas	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	3	6	Significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	1	2	2	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Proyección de partículas, o fragmentos	1	2	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	1	1	1	No significativo
	Ejecución de	2	1	2	No

Operaciones	Riesgos laborales	Probabilidad	Severidad	Riesgo	Significancia
	sobreesfuerzos físicos.				significativo
Tendido y flechado de conductores	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	3	6	Significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	1	2	2	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Proyección de partículas, o fragmentos	1	2	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	1	1	1	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
Puesto de transformación	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	3	6	Significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	1	2	2	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	1	1	1	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
	Contactos eléctricos directos.	2	3	6	Significativo
Puesto de protecciones	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	3	6	Significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	1	2	2	No significativo

Operaciones	Riesgos laborales	Probabilidad	Severidad	Riesgo	Significancia
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	1	1	1	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
	Contactos eléctricos directos.	2	3	6	Significativo
Operación y Mantenimiento	Caídas menores y mayores a distinto nivel.	2	3	6	Significativo
	Cortes, golpes, penetración por herramientas.	1	2	2	No significativo
	Caída de objetos menores o herramientas.	2	1	2	No significativo
	Ejecución de posturas inadecuadas.	1	1	1	No significativo
	Ejecución de sobreesfuerzos físicos.	2	1	2	No significativo
	Contactos eléctricos directos.	2	3	6	Significativo
	Incendios por corte circuito	2	3	6	Significativo
	Ataque de animales silvestres	2	2	4	Significativo

Fuente: Autor

2.- TABLA RESUMEN PLAN DE CONTINGENCIAS PROYECTO “CONSTRUCCIÓN ELECTRIFICACIÓN PROVINCIA SAJAMA FASE II”

La intervención será realizada en tres escenarios distintos siendo estos riesgos triviales, importantes e intolerables. La información correspondiente se presenta en la tabla resumen 1.10 En este caso práctico solo se presentara la tabla resumen correspondiente a modo de no incrementar en exceso el volumen de este documento.

Tabla 8.11. *Intervención a un riesgo trivial*

Riesgo asociado	Personal involucrado	Medidas de prevención y control	Plan de contingencias
Los riesgos clasificados como triviales	<p>Chofer de la Empresa: CE</p> <p>Personal de Apoyo: CR</p> <p>Ingeniero Residente: IR</p> <p>Personal Responsable del control de la contingencia: PR</p> <p>Personal de la Posta de Salud o centro Médico más cercano a la operación: PM</p>	<p>Uso permanente de equipo de protección personal.</p> <p>Registros de cumplimiento sobre el uso de EPP's.</p> <p>Dotación periódica de EPP's.</p> <p>Rotación constante del personal encargado del transporte de las sustancias peligrosas.</p>	<p>CE: Comunica al personal contratista</p> <p>CR: Comunica al Ing. Residente</p> <p>PM: Procede a rescate y prestan primeros auxilios.</p>

Fuente: Autor

Tabla 8.12. *Intervención a un riesgo importante*

Riesgo asociado	Personal involucrado	Medidas de prevención y control	Plan de contingencias
Los riesgos clasificados como importantes	<p>Chofer de la Empresa: CE</p> <p>Personal de Apoyo: CR</p> <p>Ingeniero Residente: IR</p> <p>Personal Responsable del control de la contingencia: PR</p> <p>Personal de la Posta de Salud o centro Médico más cercano a la operación: PM</p>	<p>Uso permanente de equipo de protección personal.</p> <p>Registros de cumplimiento sobre el uso de EPP's.</p> <p>Dotación periódica de EPP's.</p> <p>Rotación constante del personal encargado del transporte de las sustancias peligrosas.</p>	<p>CE: Comunica al personal contratista</p> <p>CR: Comunica al Ing. Residente</p> <p>PM: Procede a rescate y prestan primeros auxilios.</p> <p>IR y PR: Atender la Emergencia y en caso extremo derivar a centro médico especializado más cercano.</p>

Fuente: Autor

Tabla 8.13. Intervención a un riesgo intolerable

Riesgo asociado	Personal Involucrado	Medidas de prevención y control	Plan de contingencias
Los riesgos clasificados como intolerables	<p>Chofer de la Empresa: CE</p> <p>Personal de Apoyo: CR</p> <p>Ingeniero Residente: IR</p> <p>Personal Responsable del control de la contingencia: PR</p> <p>Personal de la Posta de Salud o centro Médico más cercano a la operación: PM</p>	<p>Uso permanente de equipo de protección personal.</p> <p>Registros de cumplimiento sobre el uso de EPP's.</p> <p>Dotación periódica de EPP's.</p> <p>Rotación constante del personal encargado del transporte de las sustancias peligrosas.</p>	<p>CE: Comunica al personal contratista</p> <p>CR: Comunica al Ing. Residente</p> <p>PM: Procede a rescate y prestan primeros auxilios.</p> <p>IR y PR: Atender la Emergencia y en caso extremo derivar a centro médico especializado más cercano.</p>

Fuente: Autor

9. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

1.- ETAPA DE ABANDONO

La tabla 1.13 describe el resumen de técnicas que deben ser empleadas para la etapa de abandono y cierre de las operaciones, las áreas a intervenir serán las áreas donde requiere revegetar las zonas afectadas, además del control periódico y seguimiento que se le debe hacer a estas actividades para garantizar su resultado.

Es importante resaltar que el responsable de su implementación es el contratista, a través de su personal especializados y capacitado para la labor, y la verificación del cumplimiento de dichas actividades, está a su cargo del supervisor Ambiental, a través del personal designado para el efecto.

Tabla 8.14. *Plan de cierre y abandono*

Áreas a Revegetar	Control y Seguimiento	Frecuencia
En la fase de abandono se extenderá tierra vegetal en áreas de campamentos y lugares donde se realizó la excavación para el emplazamiento de los postes.	Supervisión Ambiental	Previo al inicio de las actividades y permanente durante la ejecución de las mismas.

Fuente: Autor

2.- PUNTOS Y FRECUENCIA DE MUESTREO.

Las acciones establecidas en el plan de revegetación para el abandono y cierre, se aplican en toda el área de influencia del proyecto, que requiera restituirse a condiciones similares antes de la implementación del proyecto.

CAPITULO 9: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se puede concluir que los objetivos marcados al inicio de este proyecto han sido plenamente satisfechos. Se ha desarrollado con éxito el Estudio de Impacto Ambiental de una línea de electrificación en el área rural, según lo dispuesto en la Ley de Medio Ambiente 1333 y sus reglamentos conexos.

La obtención de la Licencia Ambiental, lograda en el caso práctico demuestra que la metodología propuesta en este documento es real y transferible, exceptuando detalles específicos de la ubicación de cualquier proyecto de electrificación rural realizado en el país la información contenida en este documento genera un fiel reflejo del ámbito de gestión en materia de Licencias Ambientales para el sector Eléctrico.

Se han analizado los riesgos e impactos del proyecto tanto en la fase de construcción como de explotación de la línea. Se han identificado un total de 22 impactos: 13 impactos compatibles, 7 impactos moderados sobre la fauna, vegetación, paisaje y calidad de vida. De acuerdo a los resultados obtenidos se han desarrollado una serie de medidas preventivas y correctivas para minimizar estos riesgos y se ha propuesto un programa de vigilancia medioambiental.

El programa de vigilancia ambiental estimará la evolución del transcurso de la ejecución de la obra, e incluso, interviniendo en caso que fuera necesario. Mediante esta retroalimentación del plan de vigilancia se permitirá estimar la evolución del transcurso de la obra respetando la fauna y el medio ambiente en todo momento.

La generación de un reglamento ambiental específico para el sector de la Energía Eléctrica es el objetivo que debe ser planteado por los nuevos profesionales del sector en Bolivia, esto para lograr una integración entre las actividades a desarrollar por el sector en todos los campos en los que se prevé un impacto con el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

Bolivia. Decreto Supremo 24176 del 8 de diciembre de 1995, Reglamentos de la Ley de Medio Ambiente.

Bolivia. Ley 1333 del 27 de abril de 1992, Ley de Medio Ambiente.

J. J. Campayo Martín, J. A. Ramos Hernanz, I. Zamora Belvez, A. J. Mazón Sainz- Maza. “Avifauna y tendidos eléctricos: actuaciones y posibilidades”. Escuela Universitaria de Ingeniería (U.P.V - E.H.U). Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao, (U.P.V.-E.H.U). Universidad del País Vasco. 2005

Juan Papadakis. “El clima; con especial referencia a los climas de América Latina, Península Ibérica, Ex colonias Ibéricas, y sus potencialidades agropecuarias”. Editorial Albatros, 1980.

Lorena López Roda. “Estudios de impacto ambiental en los proyectos de líneas eléctricas”. Universidad Carlos III de Madrid. Septiembre de 2009.

Pablo E. Gil-Loyzaga, Alejandro Úbeda Maeso. “Informes Sanitarios Siglo XXI, I. Ondas electromagnéticas y salud”. Afitys, 1ª Edición, 2002.

Vicente Conesa Fernández-Vitoria. “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental”. Grupo Mundi-Presa, 4ª Edición, 2010

Mª Victoria Vizcaíno Moreno. “Una metodología para estudios de impacto Ambiental”, 2ª Edición, Noviembre de 2008.

<http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?path=/t01/p042/a2009/prov28/10/&file=0101>.

[px&type=pcaxis&L=0](http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?path=/t01/p042/a2009/prov28/10/&file=0101) (INE, Instituto Nacional de Estadística) [2013]

http://www.ine.es/censos2011_datos/cen11_datos_resultados_seccen.htm [2013]

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos> [2013]

Norma Boliviana NB 148011 2014

Manual de Elaboración y Evaluación de Proyectos de Electrificación Rural UCOM-MHE-08-05-2014.

Manual de Estructuras NT CRE034: Manual de Estructuras de Redes Aéreas de Distribución de Energía Eléctrica Compactas MT10.5 kV-14.4/24.9 kV y Pre ensamblados BT 220/380 V.

NB 146001:2009 Materiales Eléctricos - Ferrería y Accesorios de Estructuras para Líneas de 14.4/24.9 kV y 19.9/34.5 kV

GLOSARIO

Metodología: Conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar el objetivo o la gama de objetivos que rige una investigación científica

Incidencia: Que repercute en él entorno alterándolo o interrumpiéndolo.

Supranacional: Que sobrepasa los límites de lo nacional.

Multilateral: Que tiene varios lados, partes o aspectos, o está relacionado con ellos.

Ecosistema: Sistema biológico constituido por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven.

Pastizales: Terreno con abundante pasto.

Geológicos: Que analiza todas las características geológicas del suelo en un lugar en el que se va a realizar un vertido, perforación, cimentación y, en general, cualquier obra de algún tipo.

Avifauna: Conjunto de las aves de un país o región.

Perceptual: Medio perceptual paisaje el estudio del paisaje.

Cuenca: Extensión de terreno más ancha y menos profunda que un valle, cuyas aguas se vierten en un río, en un lago o en el mar.

Periodicidad: Frecuencia con la que aparece, sucede o se realiza una cosa repetitiva.

Herbácea: Que tiene el aspecto o las características de la hierba.

Edáfica: Relativo al suelo

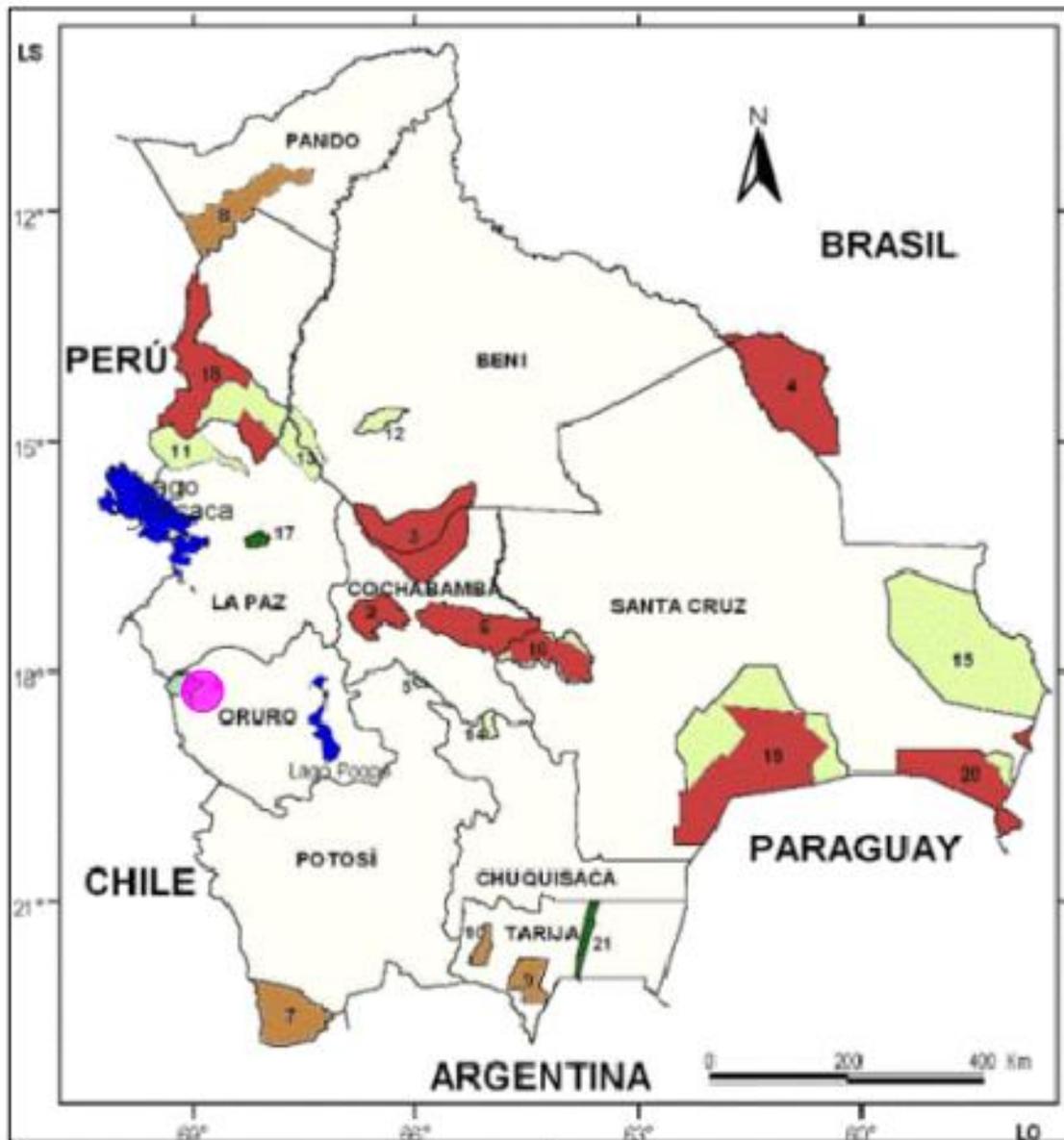
Desbroce: Eliminación de obstáculos o impedimentos que dificultan una acción.

Herbicidas: Impide el desarrollo de las hierbas perjudiciales que crecen en un terreno.

ANEXOS

ANEXO 1
MAPA DE ÁREAS PROTEGIDAS

MAPA DE AREAS PROTEGIDAS DE BOLIVIA



CATEGORÍAS

- Parque Nacional
- Área Natural de Manejo Integrado
- Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado
(sin delimitación entre categorías)
- Reserva Nacional de Vida Silvestre

Nota. Las APs 3 y 13 tienen el doble estatus de Área Protegida y TCO.

ÁREAS PROTEGIDAS

- | | |
|------------------|----------------|
| 1 Sajama | 12 EBB |
| 2 Tunari | 13 Pilon Lajas |
| 3 Isiboro Séure | 14 El Palmar |
| 4 Noel Kempff | 15 San Matias |
| 5 Torotoro | 16 Amiboró |
| 6 Carrasco | 17 Cotapata |
| 7 Eduardo Avaroa | 18 Moddi |
| 8 Manuripi | 19 Kaa Iya |
| 9 Tariquia | 20 Otuquis |
| 10 Sama | 21 Aguaragüe |
| 11 Apolobamba | |

● ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO:
"CONSTRUCCIÓN ELECTRIFICACIÓN PROVINCIA SAJAMA FASE II"

ANEXO 2
MAPAS DE UBICACIÓN

ANEXO 3
COORDENADAS GEOGRAFICAS

Coordenadas Geográficas UTM de las Comunidades y zonas Nuevas Beneficiadas

MUNICIPIO: CURAHUARA DE CARANGAS

N°	POBLACIÓN	UBICACIÓN UTM	
		NORTE	ESTE
1	Jila Taypi Uta Collana (lagunas)	19 K 504880	7986567
2	Suni Papel Pampa Choquemarca	19 K 498889	7992484
3	Sullca Uta Manasaya	19 K 546308	8029863
4	Taypi Uta Collana	19 K 568194	8026136
5	Sullca Uta Salla Collana	19 K 568071	8003496
6	Jila Uta Collana	19 K 500917	7983142
7	Suni Uta Choquemarca	19 K 513207	8007433
8	Jila Uta Manasaya	19 K 560851	8028106
9	Taypi Uta Choquemarca	19 K 548085	8037561
10	Jila Uta Choquemarca	19 K 541604	8015309
11	Sullca Uta Choquemarca	19 K 546952	8004157
12	Taypi Collana	19 K 560279	8014827
13	Sullka Tunka	19 K 560615	8034692

Fuente: Levantamiento de datos a través del trabajo de campo

MUNICIPIO: TURCO

CANTON	AYLLU	COMUNIDAD	UBICACIÓN UTM	
			NORTE	ESTE
TURCO	JILANACA	LLALLAGUA	19 K 602258	7973979
		ITIZANI	19 K 598754	7974184
		MACHUMA GRANDE	19 K 578325	7964374
		JANKI	19 K 557750	7964888

CANTON	AYLLU	COMUNIDAD	UBICACIÓN UTM	
			NORTE	ESTE
		CHOQUELLAMAYA	19 K 564024	7986945
		UYARANI	19 K 542492	7964255
		ROMERO VITO	19 K 534779	7979209
		HUAÑACO (MINA CUPRITA)	19 K 596136	7978598
		KALLQUIRI	19 K 588401	7970137
		QUEMALLUNI	19 K 588499	7974373
		QOLLA KARA	19 K 589952	7979756
		KISICOLLO	19 K 597121	7980974
		KAÑIRI	19 K 581379	7965558
		JANCOCOLLO	19 K 599547	7972561
		VILUYO	19 K 598358	7975827
		SANCA WIRI	19 K 598895	7971831
		COLLANA (PATA COLLANA)	QUIAQUIANI	19 K 552747
	HUAJRIRI		19 K 565733	7985958
	TURAQUIRI		19 K 565738	7985948
	SALVIANI		19 K 565607	7987839
	COLLANA (PAMPA COLLANA)	CALASAYA	19 K 590738	7984343
		CONDORIRI	19 K 589423	8001611
		VILLA ESPERANZA	19 K 577091	7987162
	JILA PUMIRI	PUMIRI	19 K 576062	7979825
		TITIRI	19 K 571030	7956315
		YEURICHAMBI	19 K 581137	7958424
		JILA PATA	19 K 584641	7979906

CANTON	AYLLU	COMUNIDAD	UBICACIÓN UTM		
			NORTE	ESTE	
	JACHA SALLI	CRUCERO PUCARANI	19 K 549856	7964878	
		PUMPIRATA	19 K 573713	7985975	
		JARUMA	19 K 548480	7969252	
		PUCARANI	19 K 575540	7996213	
		CHALLHUIRI	19 K 528702	7969281	
		CHISCALLA	19 K 580938	7985609	
	SULLCA PUMIRI	HUASQUIRI	19 K 528883	7952172	
		IRUNI	19 K 549190	7942936	
		THOLA JAHUIRA	19 K 553678	7962914	
		JANKO HUYO	19 K 563106	7978350	
		ANTINCURAHUARA	19 K 569504	7969474	
		KHAPIRI	19 K 568098	7973251	
		SUD VILA COLLO	19 K 545655	7946694	
		LAMPAYANI	19 K 550958	7963919	
	SULLCA SALLI	MARCARANI	19 K 578786	8002895	
		LLACHU	19 K 583472	7969871	
		JEJRUYO	19 K 576401	7999781	
		PUKUPUKUNI	19 K 586655	8002175	
		CHIWIWIRAPI	19 K 584798	7999813	
	COSAPA	Sullca Jilanaca	CARACOLLO	19 K 532925	7994498
			POCITOS	19 K 531079	7985404
			LAGUNA PARADA	19 K 535387	7984023
			ANDACOLLO	19 K 543336	7995230

CANTON	AYLLU	COMUNIDAD	UBICACIÓN UTM	
			NORTE	ESTE
CHACHACOMANI	Jacha Salli Capurata	QUIMSAQUI	19 K 504822	7979948
		VILAQUE	19 K 506388	7978268
		VICOCO	19 K 507353	7976302
		JAVIRCOTA	19 K 509659	7980690
		IMILLA MAYA	19 K 509055	7976656
		PHUJU	19 K 507870	7965346
		TAYPI UTA	19 K 510226	7962598
		VILLA MOGACHI	19 K 508972	7963120
		MACAYA	19 K 505776	7950331
ASUNCION DE LACA LACA	Sullca Salli	ASUNCIÓN DE LACA LACA	19 K 612087	8008062

ANEXO 4
LICENCIA AMBIENTAL



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad,
Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal



MMaYA
Ministerio de Medio Ambiente y Agua



CERTIFICADO DE DISPENSACIÓN CATEGORIA 3
040401-040402/05/CD-3/N° 8412/2018

LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE NACIONAL

CERTIFICA:

Que, dando cumplimiento al artículo 25° de la Ley N° 1333 del Medio Ambiente y con ajustes al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental establecido por el Reglamento de Prevención y Control Ambiental, el **Gobierno Autónomo Departamental de Oruro**, representado legalmente por el Sr. Julian Maraza Maraza, ha presentado la Ficha Ambiental N° 8412/2018, correspondiente al Proyecto **"CONSTRUCCIÓN ELECTRIFICACIÓN PROVINCIA SAJAMA FASE II"** ubicado en los municipios de Curahuara de Carangas y Turco, provincia Sajama del departamento de Oruro, revisada la documentación, el proyecto referido ha sido catalogado en la CATEGORIA 3, por lo tanto queda **DISPENSADO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EEIA)**; sin embargo, deberá acogerse a las disposiciones vigentes en el país, por lo que el **REPRESENTANTE LEGAL**, deberá llevar a la práctica las Medidas de Prevención y Mitigación aprobadas, las cuales serán verificadas por la AAC de acuerdo con el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, en la referencia para la realización de los Procedimientos de Control de Calidad Ambiental establecidos en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

En caso de no darse estricto cumplimiento a lo previsto en los Programas de Prevención y Mitigación y el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, se aplicarán las sanciones previstas en la Ley N° 1333, sus reglamentos (Decreto Supremo N° 24176) y demás disposiciones conexas.

Es cuanto certifico para los fines consiguientes.


DIRECTOR GENERAL DE MEDIO
AMBIENTE Y CAMBIOS CLIMÁTICOS
VERIFICACIÓN - MMaYA


DIRECTOR GENERAL DE MEDIO AMBIENTE,
BIODIVERSIDAD, CAMBIOS CLIMÁTICOS Y
DE GESTIÓN Y DESARROLLO FORESTAL
MMaYA

La Paz, 30 de noviembre de 2018

ANEXO 5
ANEXO "A" D.S. 3549

FORMULARIO DE NIVEL DE CATEGORIZACION AMBIENTAL

(*) Campos obligatorios **Reemplace o borre el texto con este formato resaltado**

1) DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL(RL)		
(*) Nombres y Apellidos: Nombre completo	(*) Tipo de Documento: C.I.: N° de documento	(*) Expedido: Lugar exp.
(*) Domicilio Legal: Calle/Av..., N°...,Edif. , Piso... , Of..., Zona...		
N° Teléfono fijo: N° teléfono fijo	(*) N° Celular: N° celular	(*) Correo Electrónico: Dirección correo electrónico
Testimonio Público que avala ser RL: (Cuando corresponda) Tipo de Testimonio Nro.... de fecha ...		
2) DATOS DEL CONSULTOR AMBIENTAL		
(*) Nombres y Apellidos: Nombre completo	(*) Tipo de Documento: <i>Selección tipo</i> N° de documento	(*) Expedido: Lugar exp.
(*) Domicilio Legal: Calle/Av..., N°...,Edif. , Piso... , Of..., Zona...		
N° Teléfono fijo: N° teléfono fijo	(*) N° Celular: N° celular	(*) Correo Electrónico: Dirección correo electrónico
(*)Registro RENCA: N° RENCA vigente	(*)Fecha de emisión: de último certificado <i>Elija Fecha</i>	
Adjuntar copia digital del certificado RENCA		
3) DATOS DE LA EMPRESA		
(*)Razón Social: Denominación de la empresa/cooperativa		(*)Sector: <i>Elija un sector.</i>
(*) Domicilio Legal: (A objeto de notificación) Departamento, Ciudad, Calle/Av..., N°...,Edif. , Piso... , Of..., Zona...		
N° de registro de FUNDEMPRESA: N° de matrícula de comercio	Fecha de Reg.: <i>Elija Fecha</i>	(*) N° de NIT:
N° de registro de AFSCOOP: (en caso de cooperativas) N° de AFSCOOP	Fecha de Reg.: <i>Elija Fecha</i>	N° de NIT
(*) Departamento/Ciudad: Departamento, municipio y/o ciudad		Dirección: Calle/Av..., N°...,Edif. , Piso... , Of..., Zona...
No Teléfono fijo: N° teléfono fijo y Fax (si tiene)	(*) Correo Electrónico: Dirección correo electrónico	
4) IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO		
(*) Nombre del proyecto:		

Nombre Completo de la Actividad, Obra y/o Proyecto

(*) Ubicación Política del Proyecto:

Llenar la siguiente tabla:

N°	Departamento	Provincia	Municipio	Comunidad
1	<i>Elija un elemento.</i>	Nombre Provincia	Nombre Municipio	Comunidad
2	<i>Elija un elemento.</i>	Nombre Provincia	Nombre Municipio	Comunidad
3	<i>Elija un elemento.</i>	Nombre Provincia	Nombre Municipio	Comunidad
4	<i>Elija un elemento.</i>	Nombre Provincia	Nombre Municipio	Comunidad
....	De ser necesario copie/inserte más filas			

(*) Ubicación geográfica en UTM:

Formato para presentar coordenadas UTM (proyección WGS-84)

N°	Descripción	X	Y	Zona
1				<i>Elija la Zona</i>
2				<i>Elija la Zona</i>
3				<i>Elija la Zona</i>
4				<i>Elija la Zona</i>
....	De ser necesario copie/inserte más filas			

Formato para presentar Coordenadas Geográficas (Grados Decimales) (proyección WGS-84)

- (opcional) Ubicación geográfica en coordenadas geográficas (Grados Decimales)

N°	Descripción	Latitud	Longitud
1		-	-
2		-	-
3		-	-
4		-	-
....	De ser necesario copie/inserte más filas		

Código catastral del predio:

Código catastral (si corresponde)

N° de registro catastral:

N° registro catastral (si corresponde)

(*) Superficie Ocupada por el Proyecto:

Superficie y unidad de medida

Uso de Suelo	Actual:	Potencial:
	Uso de suelo actual según certificado emitido	Uso de suelo potencial según certificado emitido

N° de Certificado :

N° certificado de uso de suelo (si corresponde)

Expedido por:

Nombre del municipio que emitió el certificado (si corresponde)

Fecha:

Elija la fecha

NOTA: Anexar plano de ubicación del predio, certificado de uso de suelo, derecho propietario del inmueble y fotografías panorámicas del lugar

5) IDENTIFICACION DEL PROYECTO

(*) Sector:

Elija Sector

(*) Sub Sector:

Elija el Subsector

(*) Ámbito del proyecto:

Seleccione 1 de las opciones →

Urbano Rural

(*) Pertenece a un área:

Seleccione las opciones

Protegida *Elija tipo*

T.I.O.C.

Nombre del AP(Si corresponde)

Nombre del T.I.O.C.(Si corresponde)

correspondientes →	<input type="checkbox"/> Otro	Tierra Fiscal Predio Privado Otro (especificar)
(*) Actividad Específica: Describa la actividad específica de la Actividad, Obra y/o Proyecto		
(*) Objetivo General del Proyecto: Describa el Objetivo General de la Actividad, Obra y/o Proyecto		
(*) Vida Útil Estimada del Proyecto: Especifique la vida útil estimada de la AOP en años, meses y/o días		
(*) Etapa(s) del Proyecto Seleccione las etapas correspondientes ↓		
Exploración <input type="checkbox"/>	Ejecución <input type="checkbox"/>	Operación <input type="checkbox"/>
Mantenimiento <input type="checkbox"/>	Abandono <input type="checkbox"/>	Futuro inducido <input type="checkbox"/>
(*) Nivel de Categoría de Acuerdo a la Lista		Elija una categoría.
Inversión del Proyecto: Monto de inversión de la AOP, expresado en Bs. NNN ⁿⁿ /100 Bolivianos (monto literal) Monto de inversión de la AOP, expresado en \$US. NNN ⁿⁿ /100 \$ (monto literal)		
Fuentes de Financiamiento: Describa la fuentes de financiamiento de la Actividad, Obra y/o Proyecto		
6) DECLARACIÓN JURADA Y FIRMA		
Yo Nombre del Representante Legal con <i>Seleccione Tipo</i> N° N° del documento en calidad de Representante Legal de Denominación de la AOP <i>del proyecto punto 4)</i> juro la exactitud y veracidad de la información detallada en el presente documento, y me comprometo a no realizar actividades diferentes a las señaladas en el presente formulario, a cumplir con las normas consignadas en la Ley N° 1333 de Medio Ambiente, sus reglamentos, disposiciones conexas y normas técnicas aplicables a mi actividad y reparar los daños que pudieran producirse como resultado de mi actividad.		
Firmas:		
<hr/> <p style="text-align: center;">Nombre del RL REPRESENTANTE LEGAL</p>		<hr/> <p style="text-align: center;">Nombre del Consultor RENCA RESPONSABLE TÉCNICO</p>
Lugar y fecha: Departamento, día de mes de año		



**DIRECCIÓN DE DERECHO DE AUTOR
Y DERECHOS CONEXOS
RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA NRO. 1-414/2020
La Paz, 16 de Marzo del 2020**

VISTOS:

La solicitud de Inscripción de Derecho de Autor presentada en fecha **12 de Marzo del 2020**, por **EMIRO FRANKLIN CAMACHO MOYA** con **C.I. N° 4293347 LP.**, con número de trámite **DA-188/2020**, señala la pretensión de inscripción de la Obra Literaria (Proyecto de Grado) titulada: **"METODOLOGÍA PARA LA CLASIFICACIÓN, REDACCIÓN Y OBTENCIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL EN PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL CASO: PROYECTO CONSTRUCCIÓN ELECTRIFICACIÓN PROVINCIA SAJAMA FASE II"**, cuyos datos y antecedentes se encuentran adjuntos y expresados en el Formulario de Declaración Jurada.

CONSIDERANDO:

Que, en observación al Artículo 4º del Decreto Supremo N° 27938 modificado parcialmente por el Decreto Supremo N° 28152 el *"Servicio Nacional de Propiedad Intelectual SENAPI, administra en forma desconcentrada e integral el régimen de la Propiedad Intelectual en todos sus componentes, mediante una estricta observancia de los regímenes legales de la Propiedad Intelectual, de la vigilancia de su cumplimiento y de una efectiva protección de los derechos de exclusiva referidos a la propiedad industrial, al derecho de autor y derechos conexos; constituyéndose en la oficina nacional competente respecto de los tratados internacionales y acuerdos regionales suscritos y adheridos por el país, así como de las normas y regímenes comunes que en materia de Propiedad Intelectual se han adoptado en el marco del proceso andino de integración"*.

Que, el Artículo 16º del Decreto Supremo N° 27938 establece *"Como núcleo técnico y operativo del SENAPI funcionan las Direcciones Técnicas que son las encargadas de la evaluación y procesamiento de las solicitudes de derechos de propiedad intelectual, de conformidad a los distintos regímenes legales aplicables a cada área de gestión"*. En ese marco, la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos otorga registros con carácter declarativo sobre las obras del ingenio cualquiera que sea el género o forma de expresión, sin importar el mérito literario o artístico a través de la inscripción y la difusión, en cumplimiento a la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina, Ley de Derecho de Autor N° 1322, Decreto Reglamentario N° 23907 y demás normativa vigente sobre la materia.

Que, la solicitud presentada cumple con: el Artículo 6º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor, el Artículo 26º inciso a) del Decreto Supremo N° 23907 Reglamento de la Ley de Derecho de Autor, y con el Artículo 4º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina.

Que, de conformidad al Artículo 18º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor en concordancia con el Artículo 18º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina, referentes a la duración de los Derechos Patrimoniales, los mismos establecen que: *"la duración de la protección concedida por la presente ley será para toda la vida del autor y por 50 años después de su muerte, a favor de sus herederos, legatarios y cesionarios"*.

Que, se deja establecido en conformidad al Artículo 4º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor, y Artículo 7º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina que: *"...No son objeto de protección las ideas contenidas en las obras literarias, artísticas, o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas ni su aprovechamiento industrial o comercial"*.



Oficina central - La Paz
Av. Argentina, n.º 1914,
Edif. Angélica María,
entre Villalobos y Díaz Romero,
zona Miraflores.
Telfs.: 2115700 - 2119276 - 2119251
Fax: 2115700

Oficina distrital - El Alto
Av. Juan Pablo II, n.º 2560,
Edif. Multicentro El Ceibo Ltda.,
piso 2, ofic. 1A,
zona 16 de Julio
Telf.: 2141001

Oficina distrital - Cochabamba
Calle Chuquisaca, n.º 649,
piso 2, entre Antezana y Lanza,
zona Central - Noroeste
Telf.: 4141403

Oficina distrital - Santa Cruz
Prolongación Quijarro,
Esq. Uruguay, n.º 29
Edif. Bicentenario, 1er. Anillo
Telf.: 3121752

Oficina distrital - Chuquisaca
Calle Kilómetro 7, n.º 366
casi esq. Urriolagoitia
zona Parque Bolívar
Telf.: 72005873

Oficina distrital - Tarija
Calle Ingavi, n.º 156
entre Colón y Suipacha
Edif. Coronado, piso 2,
Ofic. 202, zona Central
Telf.: 72015286

Oficina distrital - Oruro
Calle 6 de Octubre, n.º 5837
entre Ayacucho y Junín,
Galería Central, ofic. 14 (ex. Banco Fie)
Telf.: 67201288

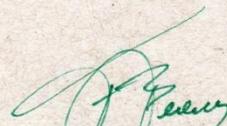
POR TANTO:

El Director de Derecho de Autor y Derechos Conexos sin ingresar en mayores consideraciones de orden legal, en ejercicio de las atribuciones conferidas.

RESUELVE:

INSCRIBIR en el Registro de Obras Literarias de la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos, la Obra Literaria (Proyecto de Grado) titulada: **"METODOLOGÍA PARA LA CLASIFICACIÓN, REDACCIÓN Y OBTENCIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL EN PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL CASO: PROYECTO CONSTRUCCIÓN ELECTRIFICACIÓN PROVINCIA SAJAMA FASE II"**, a favor del autor y titular: **EMIRO FRANKLIN CAMACHO MOYA** con C.I. N° **4293347 LP.**, quedando amparado su derecho conforme a Ley, salvando el mejor derecho que terceras personas pudieren demostrar.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.



Dr. Francisco Bueno Ayala
**DIRECTOR DE DERECHO DE AUTOR
Y DERECHOS CONEXOS**
SERVICIO NACIONAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL



FBA/gap
c.c: Arch.

Oficina central - La Paz
Av. Argentina, n.º 1914,
Edif. Angélica María,
entre Villalobos y Díaz Romero,
zona Miraflores
Telfs.: 2157000 - 2119276 - 2119251
Fax: 2115700

Oficina distrital - El Alto
Av. Juan Pablo II, n.º 2560,
Edif. Multicentro El Ceibo Ltda.,
piso 2, ofic. 1A,
zona 16 de Julio
Telf.: 2141001

Oficina distrital - Cochabamba
Calle Chuquisaca, n.º 649,
piso 2, entre Antezana y Lanza,
zona Central - Noroeste
Telf.: 4141403

Oficina distrital - Santa Cruz
Prolongación Quijarro,
Esq. Uruguay, n.º 29
Edif. Bicentenario, 1er. Anillo
Telf.: 3121752

Oficina distrital - Chuquisaca
Calle Kilómetro 7, n.º 366
casi esq. Urriolagoitia
zona Parque Bolívar
Telf.: 72005873

Oficina distrital - Tarija
Calle Ingavi, n.º 156
entre Colón y Suipacha
Edif. Coronado, piso 2,
Ofic. 202, zona Central
Telf.: 72015286

Oficina distrital - Oruro
Calle 6 de Octubre, n.º 5837
entre Ayacucho y Junín,
Galería Central, ofic. 14 (ex. Banco Fie)
Telf.: 67201288

CORREO ELECTRONICO

emirofranklin45@gmail.com

TELEFONOS DE CONTACTO

2902268 - 69876853