ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN CONFORMADO POR LAS L/T

MOLINO – PASCUALES, MOLINO – ZHORAY – MILAGRO, MOLINO – RIOBAMBA – TOTORAS, PASCUALES – TRINITARIA A 230 kV Y PASCUALES – CHONGÓN – (LAS JUNTAS) – POSORJA - (LAS JUNTAS) – SANTA ELENA, MOLINO – CUENCA Y MILAGRO – SAN IDELFONSO – MACHALA A 138 kV

INFORME BASE

CAPÍTULO I

RESUMEN EJECUTIVO

CONTENIDO **PAGINA**

1. RESUMEN EJECUTIVO *1-1*

1.1 ANTECEDENTES 1-1
1.1.1 Objetivos del Estudio De Impacto Ambiental Expost 1-2
1.1.1.1 Generales 1-2
1.1.1.2 Objetivos específicos 1-2
1.1.2 Metodología general de ejecución del estudio 1-3
1.1.2.1 Revisión de Información Secundaria, trabajo de campo 1-3

1.2 CAPÍTULO II: INTRODUCCIÓN 1-7
1.2.1 Antecedentes 1-7
1.2.2 Ficha técnica del estudio 1-7
1.2.3 Objetivos del estudio ambiental Expost 1-9
1.2.3.1 Generales 1-9
1.2.3.2 Objetivos Específicos 1-10

1.3 CAPÍTULO III: MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL 1-11

1.4 CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1-12

1.5 CAPÍTULO V: LÍNEA BASE 1-15
1.5.1 Caracterización del Medio físico 1-15
1.5.2 Caracterización del Medio biótico 1-22
1.5.3 Caracterización del Medio Socioeconómico y cultural 1-28

1.6 CAPÍTULO VI: ANÁLISIS Y VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL (HALLAZGOS) 1-32

1.7 CAPÍTULO VII: ÁREAS DE INFLUENCIA Y SENSIBILIDAD AMBIENTAL 1-33
1.7.1 Áreas de Influencia 1-33
1.7.2 Sensibilidad 1-34

1.8 CAPÍTULO VIII: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 1-36

1.9 CAPÍTULO IX: ANÁLISIS DE RIESGOS 1-38

1.10 CAPÍTULO X: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 1-41

TABLAS

CONTENIDO **PAGINA**

TABLA NO. 1.1 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN QUE INTEGRAN EL SISTEMA, NIVEL DE TENSIÓN Y LONGITUD APROXIMADA 1-12
TABLA NO. 1.2 NÚMERO DE PUNTOS DE MONITOREO POR LÍNEA DE TRANSMISIÓN 1-19
TABLA NO. 1.3 NÚMERO DE PUNTOS DE MONITOREO POR LÍNEA DE TRANSMISIÓN 1-21
TABLA NO. 1.4 UBICACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA 1-29
TABLA NO. 1.5 PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO 1-32
TABLA NO. 1.6 ÁREAS DE SENSIBILIDAD FÍSICA 1-34
TABLA NO. 1.7 ÁREAS DE SENSIBILIDAD BIÓTICA 1-35

TABLA NO. 1.8 RIESGOS – EVENTOS PRESENTES EN LA OPERACIÓN DEL SISTEMA..... 1-38
TABLA NO. 1.9 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST FASE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 1-42
TABLA NO. 1.10 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST FASE CIERRE Y ABANDONO 1-43

FIGURAS

CONTENIDO **PAGINA**

FIGURA No. 1.1. Sistema de Transmisión Conformado por las L/T Molino – Pascuales, Molino – Zhoray – Milagro, Molino – Riobamba – Totoras, Pascuales – Trinitaria a 230 kV y Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja - (Las Juntas) – Santa Elena, Molino – Cuenca y Milagro – San Idelfonso – Machala a 138 kV..... 1-13

ANEXOS

ANEXO MAPAS ATLAS TEMÁTICO

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1 ANTECEDENTES

La Unidad de Negocio TRANSELECTRIC, perteneciente a la Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador, CELEC EP, es la entidad responsable de operar el Sistema Nacional de Transmisión (SNT), su objetivo fundamental es el transporte de energía eléctrica, garantizando a los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista, el libre acceso a las redes de transmisión, compuesto por generadores, distribuidores y grandes consumidores; así como también proponer un sistema de mejora en el transporte de energía hacia las poblaciones donde aún se verifican ciertas deficiencias en el servicio.

Como parte del Sistema Nacional de Transmisión Eléctrica están las Líneas de Transmisión: Molino – Pascuales, Molino – Zhoray – Milagro, Molino – Riobamba – Totoras, Pascuales – Trinitaria a 230 kV y Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja - (Las Juntas) – Santa Elena, Molino – Cuenca y Milagro – San Idelfonso – Machala a 138 kV. Las mencionadas L/T entraron en operación antes de la vigencia de la normativa ambiental y por tanto no cuenta con licencia ambiental.

El Acuerdo Ministerial No. 109, de 02 de octubre de 2018, Reforma del Acuerdo Ministerial Nº 061, en el art. 9, establece: "*Estudio de Impacto Ambiental. - Es un documento que proporciona información técnica necesaria para la predicción, identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales y socio ambientales derivados de un proyecto, obra o actividad. El estudio de impacto ambiental contendrá la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación…Los operadores elaborarán los estudios de impacto ambiental con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional*", y del mismo modo establece: "*Contenido de los Estudios de Impacto Ambiental.- Los estudios de impacto ambiental se elaborarán por consultores acreditados ante la entidad nacional de acreditación conforme los parámetros establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional…*"

En el Acuerdo Ministerial 061 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, publicado en el registro oficial Edición Especial No.316, de 04 de mayo del 2015, en el art. 35, establece que: "*Estudios Ambientales Expost. - son estudios ambientales que guardan el mismo fin que los estudios ex ante y que permiten regularizar en términos ambientales la ejecución de una obra o actividad en funcionamiento, de conformidad con lo dispuesto en este instructivo jurídico*".

La Primer Disposición Transitoria del Acuerdo Ministerial No. 109, de 02 de octubre del 2018, Reforma del Acuerdo Ministerial No. 061, establece que; "*Los proyectos, obras o actividades en construcción o funcionamiento que requieran una autorización administrativa ambiental de conformidad con lo dispuesto en este Libro, deberá iniciar el proceso de regularización ambiental en el plazo máximo de un año, contado desde la suscripción del presente instrumento; sin perjuicio de las acciones legales a las que hubiere lugar… Vencido el plazo antes descrito la Autoridad Ambiental Competente procederá con la inmediata suspensión del proyecto, obra o actividad… Para el efecto los operadores deberán realizar el respectivo Estudio de Impacto Ambiental Expost.*"

A fin de dar cumplimiento de la normativa ambiental nacional vigente, CELEC EP TRANSELECTRIC requiere disponer del Estudio de Impacto Ambiental Expost de las referidas líneas de transmisión eléctrica, el cual debe cumplir con los requisitos necesarios para la aprobación del mismo por parte de la autoridad ambiental respectiva, así como la obtención de la licencia ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente. Para la realización del EIA Expost, CELEC EP TRANSELECTRIC, realizó la invitación a concurso a empresas consultoras nacionales acreditadas ante la Autoridad Ambiental Nacional, y seleccionó para este trabajo a la empresa consultora ambiental CHARLIEG Ingeniería y Remediación Cía. Ltda.

1.1.1 Objetivos del Estudio De Impacto Ambiental Expost

1.1.1.1 Generales

- Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental Expost de Sistemas de Transmisión del SNT, Sistema de Transmisión Conformado por las L/T Molino – Pascuales, Molino – Zhoray – Milagro, Molino – Riobamba – Totoras, Pascuales – Trinitaria a 230 kV y Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja - (Las Juntas) – Santa Elena, Molino – Cuenca y Milagro – San Idelfonso – Machala a 138 kV., a fin de obtener la Licencia Ambiental de dichas líneas de transmisión por parte del Ministerio del Ambiente, en cumplimiento con la normativa vigente.

- Disponer de un Estudio de Impacto Ambiental Expost que constituya en una herramienta para la gestión socio ambiental del sistema de líneas de transmisión en las fases de Operación y Mantenimiento, y Cierre; todo esto dentro del marco de competencias que corresponde y dentro de las áreas de influencia del proyecto.

1.1.1.2 Objetivos específicos

- Establecer metodologías para determinar las condiciones Socio-Ambientales actuales del lugar por donde atraviesan las L/T Molino – Pascuales, Molino – Zhoray – Milagro, Molino – Riobamba – Totoras, Pascuales – Trinitaria a 230 kV y Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja - (Las Juntas) – Santa Elena, Molino – Cuenca y Milagro – San Idelfonso – Machala a 138 kV, que se encuentran en operación.
- Desarrollar el diagnóstico ambiental del área de estudio de las L/T que conforman este Sistema. Tanto del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural, bajo los criterios metodológicos, establecidos en la legislación ambiental.
- Identificar los posibles impactos socio - ambientales que podrían estarse produciendo por la operación y mantenimiento y retiro de las L/T.
- Determinar las áreas de influencia directa e indirecta, así, como las áreas sensibles que pudieren ser afectadas por los posibles impactos ambientales de la operación, mantenimiento y retiro de las L/T.
- Identificación y evaluación de impactos ambientales
- Realizar análisis de riesgos (riesgos endógenos y exógenos).
- Realizar un análisis y verificación de cumplimientos con la normativa ambiental aplicable.

- Formular un Plan de Manejo Ambiental para el proyecto, con el objeto de evitar, minimizar o compensar los posibles impactos ambientales identificados para la operación, mantenimiento y retiro de las L/T. Así como un Plan de Acción que permita corregir las No Conformidades (NC), encontradas.

1.1.2 Metodología general de ejecución del estudio

Para cumplir con los objetivos propuesto se aplicó la metodología que se indica en los trabajos parte del estudio ambiental para evaluar los impactos ambientales y realizar la elaboración del plan de Manejo Ambiental (PMA):

1. Recopilación de Información Secundaria, trabajo de campo
2. Procesamiento de información

1.1.2.1 Revisión de Información Secundaria, trabajo de campo

Fase preparatoria

Organización del personal: una vez suscrito el contrato se procedió a convocar a todo el equipo técnico asignado al estudio a una reunión inicial a fin de coordinar los requerimientos necesarios previos para realizar los trabajos de campo, como son las solicitudes para obtener los permisos para la investigación. En esta misma reunión se procedió a definir los requerimientos de información secundaria, entidades a las cuales se realizaron los requerimientos de información, alcance de los requerimientos. Se inició la base de información con aquellos documentos o estudios en los cuales hayan participado los técnicos o CELEC EP TRANSELECTRIC y que puedan servir para este estudio Expost.

Se mantuvo una reunión con la administración del contrato a fin de solicitar la información que disponga CELEC EP TRANSELECTRIC (Entrega de Información de las L/T), además se solicitó una carta de presentación a fin de que se pueda requerir información a las entidades públicas y privadas relacionadas. También según se acuerde se mantuvieron reuniones de coordinación y supervisión de los trabajos con la entidad contratante y específicamente con la administración del contrato. Así mismo se coordinarán reuniones informativas y de revisión de productos.

Permisos

Luego de la revisión documental y antes del inicio de los trabajos de campo se obtuvieron los respectivos permisos ante autoridades, cuyas copias se anexan:

- Flora y Fauna: certificado de intersección, solicitud de permiso de investigación, autorización de investigación concedida.
- Oficios de requerimiento de información a cada entidad identificada, entre las de mayor relevancia particular para los requerimientos de este estudio se tendrá a los GAD cantonales del área de influencia de cada línea, siendo el principal requerimiento la información catastral; y a los GAD parroquiales a fin de recabar información sobre líderes comunitarios.

Revisión de información

Se procedió a recopilar información secundaria de cada componente del estudio, incluida la información de marco legal aplicable a este proyecto. La revisión de información permitió iniciar la línea base para el diagnóstico de cada componente y sirvió para tener el conocimiento básico del área de estudio previo a la salida da campo. Las actividades inherentes a esta fase fueron:

- Revisión de información secundaria
- Elaboración de la descripción del sistema con base en la información suministrada por TRANSELECTRIC
- Elaborar el marco legal ambiental
- Elaborar la lista de posibles impactos que deban ser identificados en campo
- Elaborar su respectiva referencia bibliográfica.
- Cartografía

Previo al inicio de trabajos de campo fue necesario trabajar elaborando los mapas que se utilizarán en los recorridos de campo, por lo que se procedió a:

- Elaboración de Cartografía
- Recopilación de información, cartográfica base
- Elaboración de mapas de campo

Trabajos de campo

Las visitas y trabajos de campo tuvieron como objetivo lo siguiente:

- Identificar localmente el proyecto planteado
- Inspección de las franjas de servidumbre y las líneas, diagnóstico del estado actual del proyecto

Por ello se consideró realizar una visita previa a los principales sectores a fin de realizar el reconocimiento preliminar de accesos, las inspecciones permitieron obtener elementos generales sobre las características de los componentes: físico, perceptual, bióticos, socioeconómico y cultural del área de influencia.

Otras actividades que se desarrollaron en las visitas al proyecto fueron:

- Verificar el estado actual de vías de acceso seleccionadas (CELEC EP TRANSELECTRIC informó que no tiene vías de acceso propias, usa las públicas o solicita permiso a los propietarios)
- Levantamiento de línea base de actores sociales.

El ingreso se efectuó con los siguientes lineamientos:

- Reconocimiento de vías de acceso existentes
- Recorrido del área del proyecto

- Visita al área de proyecto en los sectores de las estructuras
- Recorrido a fin de identificar las características generales de los medios físico, biótico y antrópico
- Identificar de forma general posibles impactos asociados con las líneas existentes

Para el medio Físico se verificaron los componentes señalados en los términos de referencia, (Componente clima, Recurso suelo, Recurso agua, Recurso aire). Con la cartografía inicial se identificaron los posibles sitios de mediciones de nivel de presión sonora y radiaciones no ionizantes, tomando como principal elemento la presencia de zonas pobladas, viviendas, etc. En los trabajos de campo, previo al inicio de mediciones se identificaron cualquier otra posible fuente de generación para ser tomada en consideración para las mediciones o para definir otros sitios en los que sean elaboradas. Tal como se indica en los términos de referencia se elaboró la justificación del por qué no aplican los monitoreos de calidad de aire.

Sobre el requerimiento de los términos de referencia de "prever que la Autoridad Ambiental podría requerir componentes o parámetros adicionales a los aquí mencionados", se recuerda que el Servicio Nacional de Contratación Pública señala que los términos de referencia han de ser claros, completos e inequívocos, por lo que no se puede prever lo que decida la Autoridad Ambiental.

Las cantidades de monitoreos fueron los señalados en los términos de referencia.

En el medio biótico, se procedió a elaborar con los técnicos biólogos el documento para el permiso de investigación biótico, el que una vez elaborado fue puesto en consideración de la respectiva Autoridad Ambiental para su análisis y emisión del permiso correspondiente. En este documento se hizo constar que de ser necesaria la recolección de muestras, ésta se la realizará y los especímenes serán debidamente registrados en la entidad autorizada correspondiente.

Como en los otros componentes de estudio se procedió en primer lugar a recolectar información secundaria de estudios que hayan podido ser realizados en la zona.

Para el componente biótico fue fundamental contar primero con el trabajo de cartografía con la generación de mapas base de usos de suelo y cobertura vegetal; por una parte, para identificar los sitios en que se profundizó el estudio en campo y por otra para corroborar en campo la fiabilidad de las coberturas de los mapas.

Para el medio biótico, los TDR piden tratar los siguientes componentes: flora, fauna (Mastofauna (mamíferos), Ornitofauna (aves), Herpetofauna (reptil y anfibia), Entomofauna (insectos). Los principales métodos aplicados fueron (observación directa, evidencias indirectas, huellas, otros rastros, trampas, etc.).

Componente socio-económico, para el medio socio-económico, fue básica la información obtenida del último censo y los planes de ordenamiento territorial, por lo que estos fueron recopilados en la primera fase de recopilación de información. Vale señalar que en territorio se solicitó también los planes de ordenamiento territorial, para verificar que la información contenida en el SNI esté actualizada.

En campo se identificaron los actores sociales relevantes, por lo que el equipo social en base a su experiencia y previo a la salida de campo identificó en base a información secundaria los principales actores políticos e institucionales a fin de afinar las metodologías de trabajo, como por ejemplo la de las entrevistas no estructuradas, para obtener los elementos necesarios de análisis social.

Así mismo, se solicitó la información a la respectiva autoridad encargada de los catastros que son los GAD Municipales, información catastral que algunos GAD la disponen parcialmente o que están en proceso de elaboración. En la ejecución de los trabajos de campo con los actores (principalmente en las entrevistas semiestructuradas) se validó la mayor cantidad de información posible sobre algunos propietarios. El trabajo no comprendió validación alguna respecto del estatus legal de la tenencia de tierras.

En este componente fue de gran importancia los trabajos de campo que permitieron identificar claramente los problemas y conflictos existentes en el área del proyecto y que estén relacionados con las líneas de transmisión.

Con la información obtenida se pudo realizar el planteamiento de las acciones consideradas en el plan de manejo, que al ser estudio Expost, es para la fase de operación y mantenimiento y retiro.

Tal como se señala en los documentos precontractuales no se efectuaron trabajos arqueológicos.

Trabajos de gabinete

Los trabajos previos de revisión de información y de campo suministraron información necesaria para evaluar el estado de cada componente y sus áreas de influencia, determinando el tipo de afectación presente al momento de realizar el estudio.

El análisis de todos los datos recabados en forma interdisciplinaria fue utilizado para determinar la posible interacción del proyecto y el medio, consiguiendo así determinar las áreas de influencia para cada componente, las áreas sensibles, la determinación de los impactos que pudieran afectar positiva o negativamente, en la fase de operación y mantenimiento y retiro.

Finalmente, mediante talleres internos realizados con los diferentes especialistas, se consiguió plantear con detalle el contenido del plan de manejo ambiental y sus diferentes planes y programas que contienen las medidas para prevenir, remediar y mitigar los impactos ambientales y sociales causados por el proyecto. También se elaboró el respectivo cronograma y los costos de su implementación.

1.2 CAPÍTULO II: INTRODUCCIÓN

1.2.1 Antecedentes

Como parte del Sistema Nacional de Transmisión, se tiene el Sistema de Transmisión conformado por las por las L/T Molino – Pascuales, Molino – Zhoray – Milagro, Molino – Riobamba – Totoras, Pascuales – Trinitaria a 230 kV y Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja - (Las Juntas) – Santa Elena, Molino – Cuenca y Milagro – San Idelfonso – Machala a 138 kV. Este sistema de líneas de transmisión entró en operación antes de la vigencia de la normativa ambiental y no cuanta con licencia ambiental.

En cumplimiento de la normativa ambiental vigente, para regularizar el estado de situación ambiental del mencionado sistema, CELEC EP – TRANSELECTRIC, luego del correspondiente proceso contrató con Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., la realización del Estudio de Impacto Ambiental Expost del citado sistema de líneas de transmisión.

1.2.2 Ficha técnica del estudio

Datos del Proyecto

Nombre del proyecto, obra o actividad.	*ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN CONFORMADO POR LAS L/T MOLINO – PASCUALES, MOLINO – ZHORAY – MILAGRO, MOLINO – RIOBAMBA – TOTORAS, PASCUALES – TRINITARIA A 230 kV Y PASCUALES – CHONGÓN – (LAS JUNTAS) – POSORJA - (LAS JUNTAS) – SANTA ELENA, MOLINO – CUENCA Y MILAGRO – SAN IDELFONSO – MACHALA A 138 kV.*
Resumen del proyecto	*CELEC EP- TRANSELECTRIC, Unidad de Negocio de la Corporación Eléctrica del Ecuador, encargada del Sistema de Nacional de Transmisión (SNT), cumpliendo la obligación de realizar la regularización ambiental de las líneas de transmisión eléctrica existentes, y atendiendo las políticas y lineamientos de comunicación e información está elaborando el proyecto "ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DEL SNT".*
Tipo de estudio.	*ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST*
Fase del proyecto	*Operación y Mantenimiento*
Área *Longitud l/t* *Altura sobre el nivel del mar.*	*2371,07 ha* *908,50 km* *Entre 3.700 msnm y 9 msnm*
Ubicación geográfica (Provincias, cantones y parroquias).	*Provincias: Guayas, Cañar, Azuay, Morona Santiago, Chimborazo, Tungurahua, Santa Elena, El Oro* *(Ver Anexo Atlas Temático, Mapa Político Administrativo)*
Información del promotor del proyecto, obra o actividad	
Promotor	*CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR UNIDAD DE NEGOCIO TRANSELECTRIC, CELEC EP - TRANSELECTRIC*
Actividad del Promotor	*TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA*

Representante Legal	*Ing. Gonzalo Uquillas Vallejo*
Dirección	*Avenida 6 de Diciembre N26-235 y Avenida Orellana, Edificio TRANSELECTRIC, Quito – Ecuador*
Teléfonos	*(593 2) 2235 750; (593 2) 2503 084*
Página web	*https://www.celec.gob.ec/transelectric*

Empresa Consultora

Consultora	CHARLIEG INGENIERÍA Y REMEDIACIÓN CÍA. LTDA.
Representante Legal	Ing. Carlos Patricio Granja Rodríguez
Dirección	Pedro Basan N36-74 y Mañosca, Quito
Teléfonos	593 (02) 3316346 / 0999249295
Correo electrónico	ingenieria@charlieg.com.ec
Registro de Consultores ambientales	Registro de Consultor MAE-043-CC, Categoría “A”

Equipo Técnico Principal

N°	Nombre Completo	Titulación Académica	Función
1	José Javier González Martínez	Ingeniero civil especialización Hidráulica	Director
2	Mercy Silvana Arciniega Rodríguez	Ingeniera ambiental	Coordinadora
3	Byron Jhoselin Arregui Gallegos	Ingeniero civil mención medio Ambiente	Coordinador
4	Galo Fernando Albán Soria	Ingeniero en geología	Especialista en medio físico
5	Camilo Ernesto Torres gallegos	Ingeniero geólogo	Especialista en medio físico
6	Danny Santiago Burbano Morillo	Ingeniero en geología	Especialista en medio físico
7	Diego Mauricio Jaya Fierro	Ingeniero geólogo	Especialista en medio físico
8	Carlos Patricio Granja Rodríguez	Ingeniero civil especialización Hidráulica	Especialista en medio físico
9	Diego Vinicio Reyes Jurado	Licenciado en ciencias biológicas	Especialista en medio biótico (flora)
10	María Fernanda Collaguazo Sangucho	Licenciada en ciencias biológicas	Especialista en medio biótico (flora)
11	Edgar Efrén Alvarado Díaz	Licenciado en ciencias biológicas y ambientales	Especialista en medio biótico (flora)
12	Nelly Elizabeth tana Verdezoto	Licenciada en ciencias biológicas y Ambientales	Especialista en medio biótico (flora)
13	Estella Patricia Bejarano Muñoz	Licenciada en ciencias biológicas y ambientales	Especialista en medio biótico (fauna)
14	José Fabián Aguirre Ulloa	Licenciado en ciencias biológicas	Especialista en medio biótico (fauna)

N°	Nombre Completo	Titulación Académica	Función
15	Sylvia Paola Centeno Chacón	Licenciada en ciencias biológicas y ambientales	Especialista en medio biótico (fauna)
16	Luis Alfredo Gualavisi Landeta	Licenciado en ciencias biológicas y Ambientales	Especialista en medio biótico (fauna)
17	Delia María Fiallos Gordón	Ingeniera geógrafa y del medio Ambiente	Especialista en cartografía
18	Adriana Carolina Zhunaula Mier	Ingeniera geógrafa y del medio Ambiente	Especialista en cartografía
19	Andrea Carolina Cali Castañeda	Ingeniera geógrafa y del medio Ambiente	Especialista en cartografía
20	Victoria Angélica Feria Granda	Socióloga	Especialista en medio socioeconómico
21	Oswaldo Vladimir Chala Narváez	Sociólogo	Especialista en medio socioeconómico
22	Galo Rene Díaz Pérez	Sociólogo con mención en Desarrollo	Especialista en medio socioeconómico
23	Byron Fitzgerald Cartagena Navarro	Sociólogo	Especialista en medio socioeconómico
24	Jovanna patricia Bustamante Prado	Licenciada en sociología y ciencias Políticas	Especialista en medio socioeconómico
25	Ahmad Alejandro Newton Bernal	Sociólogo con mención en desarrollo	Especialista en medio socioeconómico
26	Aquilino Anastasio Cabrera Cabrera	Licenciado en sociología y ciencias Políticas	Especialista en medio socioeconómico
27	Josué Jasheel Coronel Castillo	Sociólogo	Especialista en medio socioeconómico

LABORATORIOS	
Nombre	**Ubicación**
CAMACHO Y CIFUENTES	Montevideo Oe 10-60 y Tegucigalpa, Quito-Ecuador. Telf.: 099759-3724/09 9600-8137/ (02) 256-7892- E-mail: mypcons@uio.telconet.net

1.2.3 Objetivos del estudio ambiental Expost

1.2.3.1 Generales

- Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental Expost de Sistemas de Transmisión del SNT, Sistema de Transmisión Conformado por las L/T Molino – Pascuales, Molino – Zhoray – Milagro, Molino – Riobamba – Totoras, Pascuales – Trinitaria a 230 kV y Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja - (Las Juntas) – Santa Elena, Molino – Cuenca y Milagro – San Idelfonso – Machala a 138 kV., a fin de obtener la Licencia Ambiental de dichas líneas de transmisión por parte del Ministerio del Ambiente, en cumplimiento con la normativa vigente.

- Disponer de un Estudio de Impacto Ambiental Expost que se constituya en una herramienta para la gestión socio ambiental del sistema de líneas de transmisión en las fases de Operación, Mantenimiento y, cierre; todo esto dentro del marco de competencias que corresponde y dentro de las áreas de influencia del proyecto.

1.2.3.2 Objetivos Específicos

- Establecer metodologías para determinar las condiciones Socio-Ambientales actuales del lugar por donde atraviesan las L/T Molino – Pascuales, Molino – Zhoray – Milagro, Molino – Riobamba – Totoras, Pascuales – Trinitaria a 230 kV y Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja - (Las Juntas) – Santa Elena, Molino – Cuenca y Milagro – San Idelfonso – Machala a 138 kV.; que se encuentran en operación.

- Desarrollar el diagnóstico ambiental del área de estudio de las L/T que conforman este Sistema. Tanto del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural, bajo los criterios metodológicos, establecidos en la legislación ambiental.
- Identificar los posibles impactos socio - ambientales que podrían estarse produciendo por la operación y mantenimiento y retiro de las L/T.
- Determinar las áreas de influencia directa e indirecta, así, como las áreas sensibles que pudieren ser afectadas por los posibles impactos ambientales de la operación, mantenimiento y retiro de las L/T.
- Identificación y evaluación de impactos ambientales.
- Realizar análisis de riesgos (riesgos endógenos y exógenos).
- Realizar un análisis y verificación de cumplimientos con la normativa ambiental aplicable.
- Formular un Plan de Manejo Ambiental para el proyecto, con el objeto de evitar, minimizar o compensar los posibles impactos ambientales identificados para la operación, mantenimiento y retiro de las L/T. Así como un Plan de Acción que permita corregir las No Conformidades (NC), encontradas.

1.3 CAPÍTULO III: MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

En este capítulo se presenta la definición del ámbito legal ambiental de referencia en el cual se desarrollarán las actividades de operación y mantenimiento.

Se considera que el país cuenta con un cuerpo legal relativamente amplio que norma las actividades que se ejecutan en el territorio nacional, con el objeto de prevenir y controlar su impacto en el medio ambiente.

Como parte del cuerpo legal existente en el país, se revisó el marco normativo ambiental vigente a la fecha de realización de este estudio y que sea aplicable a sistemas de trasmisión de energía eléctrica, mismo que regulará las decisiones específicas que se tomen en este estudio y en su plan de manejo con respecto a la calidad ambiental en el área de influencia.

En cada aspecto del marco legal, se ha descrito los principales artículos o acápites aplicables para este tipo de proyecto, considerando:

- Marco Legal Internacional
- Marco Legal Nacional
- Constitución de la República del Ecuador, publicada en el R.O. No 449 del 20 de octubre del 2008
- Leyes Orgánicas
- Leyes Ordinarias
- Reglamentos
- Resoluciones y Acuerdos Ministeriales.

En base a la normativa citada se realiza también el marco institucional del CELEC EP – TRANSELECTRIC dentro del sector eléctrico, así como la competencia del Ministerio del Ambiente para el presente proceso de licenciamiento ambiental.

1.4 CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este sistema de transmisión, está integrado por las siguientes líneas:

TABLA No. 1.1 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN QUE INTEGRAN EL SISTEMA, NIVEL DE TENSIÓN Y LONGITUD APROXIMADA

Línea de Transmisión	Nivel de tensión (kV)	Ancho de Franja de Servidumbre (m)*	Longitud (m)
L/T Molino – Pascuales	230	30	188,59
L/T Molino – Zhoray - Milagro	230	30	136,25
L/T Molino – Riobamba – Totoras	230	30	200,35
L/T Pascuales – Trinitaria	230	30	28,53
L/T Pascuales – Chongón – (Las Juntas) - Posorja	138	20	93,71
L/T Las Juntas – Santa Elena	138	20	60,00
L/T Molino - Cuenca	138	20	67,38
L/T Milagro – San Idelfonso – Machala	138	20	133,69
TOTAL:			908,50

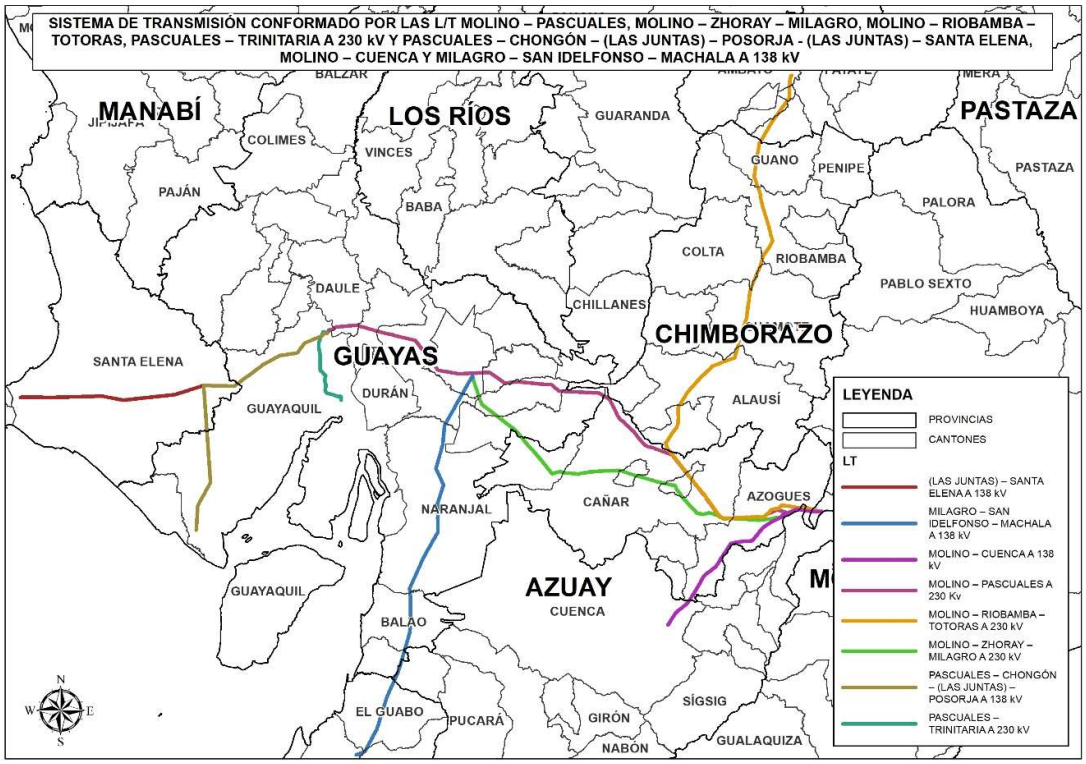
Fuente: EIA Expost de Sistemas de Transmisión, CHARLIEG 2020
* = conforme normativa vigente, existe desde 2007.

Atendiendo a la división operativa de CELEC EP TRANSELECTRIC, este sistema se halla mayoritariamente en las zonas operativas sur occidental y sur oriental e incluso un pequeño tramo en la zona nororiental. Se encuentra en las provincias de Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay, Morona Santiago, El Oro, Guayas y Santa Elena, contribuyendo principalmente al desarrollo socio económico de la región centro sur de la sierra ecuatoriana, sur y occidente la costa y, sur occidente de la costa.

Los niveles de tensión hacen que se tenga fajas de servidumbre de 20 m y 30 m de ancho. Durante los trabajos de campo se identificó que la gran mayoría de estructuras son torres metálicas auto soportantes en celosía, con sitios puntuales donde se tienen postes metálicos, tal es el caso de las líneas Molino – Zhoray – Milagro y Molino – Pascuales a 230 kV y; Milagro – San Idelfonso – Machala y Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja a 138 kV; hace la diferencia la L/T L/T Las Juntas – Santa Elena que está soportada íntegramente en postes. Para las líneas a 138 kV la altura promedio de los elementos de soporte es de 35 m y para las líneas a 230 kV es de 45 m.

El sistema de transmisión se ubica en tres regiones del país: costa, sierra y oriente, atravesando una vasta región del país, zonas costeras, andinas y orientales. La figura siguiente muestra la ubicación del sistema de transmisión.

FIGURA No. 1.1. Sistema de Transmisión Conformado por las L/T MOLINO – PASCUALES, MOLINO – ZHORAY – MILAGRO, MOLINO – RIOBAMBA – TOTORAS, PASCUALES – TRINITARIA A 230 KV Y PASCUALES – CHONGÓN – (LAS JUNTAS) – POSORJA - (LAS JUNTAS) – SANTA ELENA, MOLINO – CUENCA Y MILAGRO – SAN IDELFONSO – MACHALA A 138 KV.



Elaboración: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

Las líneas desde el Oriente hasta la Costa recorren por una quebrada y variable topografía, desde el sector de Molino aproximadamente a 1600 msnm las líneas alcanzan los 3200 msnm en el cruce con la cordillera Oriental de los Andes, caso particular lo constituye la L/T Molino – Riobamba – Totoras donde se alcanza aproximadamente los 3700 msnm en las cercanías del Chimborazo. Las líneas de la costa recorren por zonas relativamente planas y extensas con relieves ligeramente colinados llegando en algunos sitios a tener elevaciones de 9 msnm aproximadamente.

En este capítulo también indica las partes y características técnicas de cada una de las líneas que forman este Sistema de Transmisión, tales como tipo de conductor, aisladores, número de circuitos, número de estructuras y otros.

A la mayoría de los sitios que atraviesan las líneas les corresponde actividades agrícolas y ganaderas, lo que es consistente con el hecho de que las líneas de transmisión atraviesan por zonas rurales en su mayoría; sin embargo, en el caso de la línea Pascuales – Trinitaria se tiene un 42,59% de área poblada correspondiendo a los asentamientos de la Trinitaria y Nueva Prosperina. Dada la extensión de este sistema, en los trabajos de campo se encontró la variedad de productos agrícolas y plantaciones que se producen en las 3 zonas naturales del país.

En general, los mantenimientos que realiza CELEC EP – TRANSELECTRIC a las líneas de transmisión son de tipo preventivo y correctivo y, estos a su vez pueden ser programados y no programados. Para realizar la planificación de los mantenimientos, CELEC EP – TRANSELECTRIC cuenta con el procedimiento PRO-MAN-01, el cual es detallado en el estudio.

Dentro de las actividades de mantenimiento se describe el alcance de las siguientes actividades:

· Desbroce o limpieza de accesos existentes.
· Desbroce de franjas de servidumbre y corte de árboles en proyección.
· Limpieza de bases, sitios de estructuras y protecciones viales.
· Limpieza de cunetas de coronación y drenajes.
· Limpieza de muros de gaviones y muros de contención.
· Mantenimiento de estructura.
· Mantenimiento de ensamblajes y subensamblajes.
· Mantenimiento de aisladores.
· Mantenimiento de conductores.
· Mantenimiento de puestas a tierra.

El ciclo de vida para el Sistema de Líneas de Transmisión son los productos que ingresan y salen del sistema en las actividades de operación y mantenimiento; todas estas se indican en la sección correspondiente.

Finalmente, el estudio aborda la mano de obra requerida, instalaciones, maquinaria, materiales e insumos y, desechos asociados a las labores de operación y mantenimiento de las líneas de transmisión.

1.5 CAPÍTULO V: LÍNEA BASE

Consiste en el levantamiento de información y datos relevantes del área impactada que permite la caracterización del ambiente en la zona del proyecto, los mapas generados se muestran en el **Anexo Atlas Temático**. Se ha considerado:

1.5.1 Caracterización del Medio físico

El resultado de este trabajo se expresó en el informe de línea base y en los mapas geológico, geomorfológico, fisiografía y suelos, modelo digital del terreno, hidrológico, cuencas hidrográficas, muestreo de ruido, muestreo de campos electromagnéticos

Climatología

El clima es un conjunto de variables meteorológicas que caracteriza el estado medio de la atmósfera en un punto determinado de la superficie terrestre. Puede ser definido como el conjunto fluctuante de condiciones atmosféricas, caracterizados por los estados de la atmósfera y la evolución del tiempo, en el curso de un periodo suficientemente largo y en un dominio espacial determinado.

Para definir el clima en función de los factores pluviométricos, de temperatura, evapotranspiración y otros, se recopiló información hidrometeorológica proporcionada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Con esta información se conformó una base de datos climatológica e hidrológica, particularmente para la climatología se analizó precipitación, temperatura, evapotranspiración, nubosidad, velocidad y dirección del viento.

Como resultados se tiene que, la evapotranspiración real en la zona de estudio varía de 900 a 1200 mm en la parte del Litoral y de 700 a 900 mm en la parte Andina.

Del mapa de Isoyetas se observa que las precipitaciones varían de 250 a 1000 mm al año, en la zona Andina, y de 500 a 2500 mm en la parte costera o Litoral, lo que incide en los riesgos hidrometeorológicos en inundaciones, deslaves y movimientos de tierra, que podrían afectar las líneas de transmisión eléctrica: Molino – Pascuales, Molino – Riobamba – Totoras, Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja –(las Juntas) – Santa Elena, Milagro – San Idelfonso - Machala y Molino – Cuenca. En el estudio se detallan los lugares de afectación.

De acuerdo al Balance Hídrico del Ecuador de Varias Localidades Ecuatorianas, las estaciones meteorológicas e hidrológicas consideradas en el estudio sirven de referencia para los parámetros meteorológicos, la misma que presenta un clima superhúmedo sin déficit de agua, megatérmico o cálido, en la parte del Litoral con considerables excesos hídricos todo el año, disminuyendo su intensidad en los meses de julio y agosto, su temperatura media anual está en los 28°C. y en la parte Andina el clima es subhúmedo con pequeño déficit de agua, mesotérmico templado, frío; durante la época seca presenta cuatro meses con moderado déficit de humedad y una temperatura media anual de 8º a 12°C.

Recurso Suelo – Geología

El trabajo comprendió la realización de la Geología regional y local. En una primera etapa de estudio fue la recopilación de información actualizada, la base para la denominación de las diferentes unidades geológicas se basa en el trabajo realizado por el Instituto de Investigación Geológico Minero (INIGEMM 2017). Este mapa a escala regional es una recopilación de cartografía realizada en varias campañas de mapeos geológicos por varias entidades nacionales y extranjeras de alta credibilidad

En una segunda fase de estudios se realizó una visita al campo, los días 28, 29, 30 y 31 de enero del 2020. La salida de campo tuvo la finalidad de visitar a varias torres del sistema y afloramientos que se encontró en cortes de vías y excavaciones realizadas para la extracción de materiales de construcción. Se realizó puntos de observación para describir la litología, presencia de estructuras y movimientos en masa que puedan afectar la estabilidad de las torres.

La tercera etapa consiste en plasmar los resultados en el informe, utilizando tablas, fotografías, fichas y mapas, con el objetivo de poder visualizar posibles impactos ambientales que tengan como origen la geología y geomorfología del área de estudio.

El sistema de transmisión eléctrico se desarrolla sobre una amplia variedad de Unidades Geológicas con muy distinto comportamiento. La parte oriental del sistema está dominada por rocas metamórficas de edad jurásico como las Unidades Upano, Alao Paute y el intrusivo más reciente Amaluza. La esquistosidad hace que se den abundantes movimientos en masa en la zona de las rocas metamórficas. Luego pasa a rocas de la Callejón Interandino y Cordillera Occidental de edad Cretácica y del Paleoceno como son las Formaciones Yunguilla, Pallatanga, Macuchi. Existen batolitos que afectan la Formación Macuchi, lo cual la ha silicificado y metamorfizado en un amplio sector, esta es una razón por la que pocos problemas geomorfológicos se tiene en esta zona. En esta parte del sistema de transmisión se observó también extensiones importantes de glaciares, dada la poca inclinación del terreno no se presentan mayores inconvenientes geomorfológicos.

Existen fallas activas (fallas La Cruz, Carrisal y Colonche) que están atravesando la infraestructura eléctrica y posiblemente jueguen un papel importante en la geodinámica interna y externa de este sector.

Recurso Suelo - Geomorfología

Comprendió el análisis y evaluación de la información disponible sobre los levantamientos geomorfológicos, geológicos y amenazas geológicas realizados en el país, a efectos de analizar sus características y establecer su compatibilidad con las especificaciones técnicas aplicables a los propósitos del presente estudio.

Además, se prepararon los insumos básicos: fotografía aérea digital, cartografía base, Modelos digitales de elevación –MDT-, y se recopila la información secundaria referencial, principalmente para el proceso de fotointerpretación digital. La metodología se fundamenta en la generación de información primaria, obtenida a partir de fotointerpretación digital, tomando como material de referencia cartas geológicas, topográficas y el MDT.

Como resultado del análisis se tiene que las geoformas que podrían ocasionar mayor problema para las líneas de transmisión y sus estructuras son las de origen gravedad y movimiento en masa que contienen geoformas como: escarpes de deslizamientos, coluviones antiguos y recientes, macro coluviones y depósitos de deslizamiento o masa deslizada; y las de origen fluvial con geoformas como terrazas bajas y cauce actual.

Existen estructuras que se encuentran a una distancia aproximada de 50 m y algunas sobre las geoformas: escarpes de deslizamiento, coluviones antiguos y recientes, macro coluviones y los depósitos de deslizamiento o masa deslizada, considerándose las más vulnerables a sufrir daños.

Las estructuras que se localizan sobre geoformas terrazas bajas y cauce actual, detalladas en el subcapítulo de geomorfología, son susceptibles a erosión lateral del cauce y posibles inundaciones.

Existen geoformas con pendientes escarpadas mayores a los 100%, mismas que podrían ser propensas a erosión, afectando la estabilidad de la estructura.

Recurso Suelos – Hidrogeología

Se utilizó el reconocimiento geológico, litológico y físico de las unidades presentes en la zona del sistema de líneas de transmisión. En base a la litología se establece de forma cualitativa el tipo de permeabilidad. Teniendo como base el mapa Hidrogeológico del Ecuador (INAMHI), se han diferenciado tres grandes grupos de rocas calificadas de acuerdo a sus características litológicas y su importancia hidrogeológica. En términos generales, se diferencian tres grandes grupos de rocas calificadas por sus características litológicas y por su importancia hidrogeológica: unidades litológicas permeables por porosidad intergranular, unidades litológicas permeables por fisuración y, unidades litológicas prácticamente impermeables

Utilizando el Mapa Hidrogeológico del Ecuador (INAMHI-DGGM), en las Líneas de Transmisión Eléctrica Molino – Zhoray – Milagro, Molino – Pascuales, Pascuales – La Trinitaria, Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja, (Las Juntas) – Santa Elena y Milagro – San Idelfonso – Machala, se diferenciaron litopermeabilidades altas en depósitos cuaternarios, media en formaciones litológicas de rocas fracturadas y en rocas sedimentarias de grano medio a grueso medianamente compactadas, litopermeabilidades bajas en rocas con escaso fracturamiento e impermeables en rocas macizas cristalinas sin fracturamiento.

La zona de mayor susceptibilidad para una contaminación de las aguas subterráneas por donde opera el Sistema de líneas de Transmisión es la parte occidental en la zona del Triunfo y Milagro, ya que las aguas subterráneas está pocos metros de la superficie y se trata de acuíferos continuos y de alto rendimiento.

Por otro lado, la zona oriental no posee acuíferos continuos debido a su baja permeabilidad, por lo que es la zona con menos afectación a contaminarse sus aguas subterráneas.

Recurso Suelos – Suelos

La metodología aplicada consistió en el análisis espacial mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el levantamiento de información en campo para definir las características físicas de la cobertura de suelo. Según el SIGTIERRAS (2015), en la zona de estudio los suelos están catalogadas dentro del orden Inceptisol, Alfisol, Andisol, Mollisol, Vertisol y Aridisol.

En el trabajo de campo se evaluó las características del medio físico del Sistema de Transmisión Eléctrico.

Como resultado se tiene que, cerca de un 60% corresponde a suelos productivos en los que se realiza cultivos de maíz o de ciclo corto, lo cual implica el uso de agua para riesgo. En varios sitios se evidenció que el riego ha producido erosión y deslizamientos, se recomienda verificar el manejo hidráulico de esta agua para evitar más afectaciones como las que se indica en el capítulo diez del análisis de riesgos.

Existen estructuras que se encuentran a una distancia aproximada de 50 metros y algunas sobre las geoformas: escarpes de deslizamiento, coluviones antiguos y recientes, macro coluviones y los depósitos de deslizamiento o masa deslizada, considerándose las más vulnerables a sufrir daños. Se recomienda visitar estas torres y sus alrededores para implementar planes de contingencia y sugerir medidas estructurales para disminuir el riesgo

La parte norte del Sistema de transmisión cruza por depósitos volcánicos recientes que son poco resistentes a la erosión. En la zona río Salado al norte de Guamote se tiene erosión y múltiples deslizamientos que afectarán en los próximos años a varias Torres de la L/T Molino – Riobamba - Totoras, se recomienda realizar obras de protección en las orillas de esto ríos.

Las líneas de transmisión eléctrica de este sistema de transmisión fueron construidas hace varias décadas, por esto el presente estudio es de tipo Expost; torres y postes han sido construidos y colocados, así como el tendido aéreo de las líneas, las actividades de operación y mantenimiento no implican intervenciones en el suelo por lo que no aplica el muestreo de suelos.

Recurso Agua - Hidrología

Para la ejecución del estudio en lo referente a la cuantificación del recurso hídrico superficial; la metodología utilizada es la recopilación de toda la información disponible tanto hidrológica y meteorológica cercana al sitio de estudio y su ubicación; y los parámetros físico - morfo métricos como son a saber: clima, relieve, altitud, topografía, vegetación, pendientes, uso del suelo y usos del agua, etc. Con esta base de información hidrometeorológica y otras.

Las cuencas hidrográficas que son parte de la costa ecuatoriana, Guayas (parte baja), Balao, Cañar, Jubones, Santa Rosa y de la serranía Pastaza y Morona Santiago (río Paute),

En ellas se encuentran diez estaciones hidrológicas y veintisiete estaciones meteorológicas, que servirán de base para el presente estudio.

El sistema de líneas de transmisión comprende las cuencas hidrográficas del río Santiago, Guayas, Pastaza, Cañar, Balao y Jubones.

Como resultado, se puede indicar que las líneas de transmisión eléctrica del sistema recorre por lugares y poblaciones de la serranía ecuatoriana, desde Riobamba hasta Cuenca de norte a sur, donde están presentes las cuencas hidrográficas de los ríos Santiago y Pastaza y luego desde Guayaquil hasta Machala en la parte costera hacia el Golfo de Guayaquil y hasta Santa Elena y Salinas al oeste en la costa ecuatoriana, por los ríos: Daule, Babahoyo, Zapotal, Daular, Chongón y hacia el sur los ríos: Taura, Cañar, Naranjal, Balao, Siete, Tenguel, Pagua, Jubones y Santa Rosa cuyas aguas van al océano Pacifico. Este análisis nos deduce la gran variabilidad climática, la orografía muy variada de altitud, y los recorridos de los ríos son de alta montaña en la zona Andina con pendientes pronunciadas, para terminar el trayecto de los ríos en pendientes menores y sinuosidad típico del litoral y la amazonia ecuatoriana.

Las líneas de transmisión eléctrica objeto de este estudio fueron construidas hace varias décadas, por lo que este es un estudio Expost, es decir no tiene actividades constructivas. En esta fase las estructuras (torres / postes) hacen que las líneas eléctricas tengan un trazado aéreo y por tanto ni las actividades de operación, ni las de mantenimiento afectan el curso de los cuerpos de agua, motivo por el cual no es pertinente realizar el muestreo y análisis de agua.

Recurso Aire – Ruido Ambiental

Para definir los niveles de ruido ambiental se realizó el monitoreo de este componente en un total de 128 sitios ubicados a largo de las líneas de transmisión que conforman este Sistema, distribuidos de la siguiente forma:

TABLA No. 1.2 NÚMERO DE PUNTOS DE MONITOREO POR LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Línea de Transmisión	Número de Puntos de monitoreo
Molino – Pascuales a 230 kV.	26
Molino – Zhoray – Milagro a 230 kV.	29
Molino – Riobamba – Totoras a 230 kV.	27
Pascuales – Trinitaria a 230 kV.	1
Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja a 138 kV.	11
(Las Juntas) – Santa Elena a 138 kV.	4
Molino – Cuenca a 138 kV.	12
Milagro – San Idelfonso – Machala a 138 kV.	18

Anexo al estudio se tiene el Informe Técnico de Monitoreo Ruido Ambiental – Línea Base, realizado por el laboratorio Camacho & Cifuentes Ingeniería Total con Acreditación SAE-LEN-17-002.

La medición en campo se realizó en los límites de la franja de servidumbre de las líneas de transmisión y bajo los requerimientos establecidos en el Acuerdo Ministerial 097-A del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente – TULSMA: Libro VI, Anexo 5: Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles.

El procedimiento de trabajo consistió actividades previas a la salida de campo, en donde con el uso de sistemas de información geográfica se seleccionó los puntos de monitoreo tomando en cuenta condiciones para ser considerados receptores sensibles o puntos críticos de afectación, estos puntos corresponden a sitios donde existe cercanía de las líneas de transmisión a viviendas, poblados y cruce con otras infraestructuras. Durante la fase de campo y mediante la inspección directa en el sitio, se constató las circunstancias por las que los sitios fueron previamente seleccionados, esto permitió ratificar y/o ajustar la ubicación y selección previamente establecida. Se procedió a la medición en campo del ruido. Finalmente, en trabajo de gabinete se procesó la información levantada y se realizó el análisis en términos de la legislación ambiental vigente.

Los resultados obtenidos muestran el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, existiendo tres sitios con una gran influencia del ruido residual, esto es, áreas en donde el ruido de fondo enmascara el ruido generado por el proyecto. No obstante, atendiendo al criterio técnico del laboratorio, se recomienda efectuar el monitoreo de ruido diurno en ciertos puntos que se establecen en el plan de manejo, esto debido a que el ruido puede variar atendiendo a condiciones climáticas y al estado de mantenimiento de las líneas.

Recurso Aire – Radiaciones No Ionizantes

Para realizar las mediciones de campos se tomaron como referencia los procedimientos de medición de campos eléctricos y campos magnéticos especificados en el Apéndice 1 de la Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Eléctricos y Magnéticos publicados en el Suplemento del R.O. No 41 del 14 de marzo del 2007.

El proceso metodológico incluyó el uso de herramientas informáticas para definir los sitios posibles, determinó un trabajo previo a la salida de campo y, protocolos de medición. Con la información expuesta se procedió a realizar el trabajo de campo con la validación de los sitios en campo y la correspondiente medición; posteriormente y en trabajo de gabinete se procesó la información levantada y se efectuó el análisis de resultados en términos de la legislación ambiental vigente.

Se efectuó el monitoreo en un total de 128 puntos, distribuidos de la siguiente forma:

TABLA No. 1.3 NÚMERO DE PUNTOS DE MONITOREO POR LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Línea de Transmisión	Número de Puntos de monitoreo
Molino – Pascuales a 230 kV.	26
Molino – Zhoray – Milagro a 230 kV.	29
Molino – Riobamba – Totoras a 230 kV.	27
Pascuales – Trinitaria a 230 kV.	1
Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja a 138 kV.	11
(Las Juntas) – Santa Elena a 138 kV.	4
Molino – Cuenca a 138 kV.	12
Milagro – San Idelfonso – Machala a 138 kV.	18

Como resultado se tiene que:

- Las Líneas de transmisión Molino – Pascuales, Molino – Zhoray – Milagro, Molino – Riobamba – Totoras, Pascuales – Trinitaria A 230 kV y L/T Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja - (Las Juntas) – L/T Milagro – San Idelfonso – Machala - Santa Elena, Molino – Cuenca a 138k, cumplen con los límites permisibles de los campos magnéticos.

Las Líneas de transmisión Molino – Pascuales, Molino – Zhoray – Milagro, Molino – Riobamba – Totoras, Pascuales – Trinitaria A 230 kV y L/T Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja - (Las Juntas) – Santa Elena, Molino – Cuenca a 138k, cumplen con los límites permisibles de los campos eléctricos.

- Existe dos Puntos de Monitoreo en la L/T Milagro – San Idelfonso – Machala a 138 kV, donde se sobrepasan los Niveles de Referencia Normados (NRN) para campos eléctricos, estos puntos son: C-MSM-04 y C-MSM-08, existiendo una no conformidad con respecto a campos eléctricos. Debido a esta característica se requieren un Plan de Acción a ser aplicado.

Calidad Visual del Paisaje

La evaluación de paisaje se realiza a través de un método mixto de valoración de la calidad visual, combina subjetividad compartida por los especialistas participantes en el estudio (método directo) con la inclusión de la valoración cualitativa y cuantitativa del espacio mediante superposición de mapas, usando las facilidades de los Sistemas de Información Geográfica, GIS (método indirecto de valoración).

El método utilizado para la evaluación de la calidad visual del paisaje es una variación del aplicado por el U.S.D.A. Forest Service y el Bureau of Land Management (BML) de Estados Unidos, y el análisis y evaluación de los recursos visuales (Visual Resource Management Sistem, VRM), aplicado a la planificación regional.

El análisis realizado permite concluir que, el Impacto Visual es Bajo. Este impacto a pesar de ser permanente por las características del paisaje y su sensibilidad permite su rápida naturalización e intervención en el mismo.

El nivel de impacto y afectación están relacionado con la proximidad de estas áreas a los sitios cercanos a las estructuras. A medida que los objetos se alejan del observador sus

detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de observarse, lo que, en este caso, sucede es que el efecto visual de las L/T dependen de los observadores, ya que debe existir un observador para que exista el impacto, esta condición puede cambiar en el tiempo por el cambio de uso de suelo, sin embargo, el impacto es bajo ya que las líneas de Transmisión se encuentran naturalizadas en el área de análisis, puesto que se han implantado hace aproximadamente 38 años, alterando los atributos estéticos de la zona.

1.5.2 Caracterización del Medio biótico

Se realizó la caracterización del medio biótico del área correspondiente. El presente estudio tomó en cuenta la metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas EER (Sobrevila & Bath 1992), metodología que está diseñada para realizar investigaciones en ecosistemas y planificar su conservación utilizando procesos y métodos que permitan obtener información rápida y de forma general de un área determinada. Esta metodología incluyó una fase de campo en la cual se recopiló información específica del área evaluada y una fase de gabinete en la que se realizó un análisis de la información. En la fase de gabinete también se incluyen actividades como el procesamiento y el análisis de los datos registrados en el campo.

Para la caracterización de todos los componentes bióticos, se elaboró la metodología de investigación, misma que fue validada por el Ministerio del Ambiente mediante el permiso de investigación No- 001-20-IC-FLO/FAU-DNB//MA.

Durante los trabajos no fue necesaria la colección para transporte y depósito de muestras, por los que no se gestionó permiso de transporte ni depósito de muestra; todos los ejemplares del componente biótico fueron identificados en campo conforme las metodologías propuestas para la investigación validada por la Autoridad.

Flora

La fase de campo para la toma de datos de flora se desarrolló durante 20 días, del 23 de enero al 11 de febrero de 2020. El levantamiento de la información para la caracterización florística se realizó mediante la aplicación de muestreos cuantitativos (seis transectos de 100 x 10 m.) y muestreos cualitativos colecciones al azar (57 puntos o recorridos de observación directa).

La información cuantitativa fue registrada en 6 transectos lineales de 100 x 10 m (0,1 ha, cada una; 0,6 ha en total), tomando en cuenta a las especies ≥ 10 cm de DAP. En cada transecto se tomaron datos de altura y DAP de las especies presentes (Gentry, 1993), la identificación taxonómica fue in situ, utilizando láminas fotográficas de plantas de bosques deciduos, semideciduos, subtropicales y andinos de Ecuador, producidas por The Field Museum of Chicago. Estos transectos se ubicaron en áreas de interés ecológico, tales como áreas protegidas, bosque y vegetación protectora (Bosque y vegetación protectora Subcuenca del Río Chongón; Bosque y vegetación protectora La Prosperina; Reserva de producción de fauna Manglares del Salado, Reserva ecológica Manglares Churute y Parque Nacional Sangay). Los puntos de monitoreo cuantitativo se ubicaron de la siguiente forma: 1 en la línea Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja, 2 en la línea Pascuales – Trinitaria, 1 en la línea Milagro – San Idelfonso – Machala y 2 en la Molino - Riobamba – Totoras.

Debido al alto grado de intervención dominante en el área de estudio, para los puntos cualitativos se aplicó la metodología cualitativa de registros mediante observación directa (Cerón, 2003), en dichos espacios se registró la presencia/ausencia de las especies de todos los hábitos de crecimiento (árboles, arbustos, hierbas, lianas, epífitas, etc.). Los puntos cualitativos se ubicaron de manera dispersa en el área de estudio considerando áreas con intervención y remanentes de bosque nativo. Los puntos se distribuyeron de la siguiente forma: 5 en la línea (Las Juntas) – Santa Elena, 9 en la línea Molino – Pascuales, 7 en la línea Milagro – San Idelfonso – Machala, 8 en la línea Molino – Zhoray – Milagro, 6 en la línea Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja, 5 en la línea Pascuales – Trinitaria, 12 en la línea Molino – Riobamba – Totoras y 5 en la línea Molino – Cuenca.

Entre los resultados obtenidos, se puede indicar:

- La composición florística del área de estudio 0,4 ha, se caracteriza principalmente por remanentes representativos de bosque maduro, mismos que presentan signos bajos de conservación, se registró un total de 19 especies y 370 individuos, de los cuales 144 individuos son indicadores de bosque maduro, es decir el 39%, lo que indica el estado bajo de conservación del área de estudio, esto debido a la influencia del proyecto que en la mayoría de los casos atraviesa áreas intervenidas como cultivos y pastizal.

- La composición florística en las áreas de los puntos cualitativos, se caracteriza principalmente por remanentes de bosque maduro, secundario, pastizales y cultivos, se registró un total de 152 especies, gran parte de ellas son pioneras y también se reportaron especies introducidas con fines alimenticios y comerciales.

- Según el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador (León-Yánez et al., 2011) se registraron 2 especies endémicas las cuales fueron registradas en los puntos cualitativos se trata del Puma maki (*Oreopanax ecuadorensis*) y Taxo de monte (*Passiflora reflexiflora*) cuyo estado de conservación para las dos especies es Preocupación Menor (LC).

Tanto el inventario forestal como la valoración económica de bienes y servicios ambientales por pérdida de cobertura vegetal en un determinado proyecto u obra, basado en el Acuerdo Ministerial 134 (RO No. 812 del 18 de octubre de 2012). No Aplican para las Líneas de Transmisión Eléctrica evaluadas o caracterizadas en el presente estudio, debido a que dichos proyectos que fueron construidos hace más de 3 décadas, por tanto, ya no se requieren actividades de construcción que generen desbroce de vegetación arbórea. Cabe mencionar que son áreas intervenidas y que mantienen la limpieza del área de servidumbre aproximadamente 2 veces al año.

Fauna Ornitología

La fase de campo para la toma de datos de ornitología se desarrolló durante 20 días, del 23 de enero al 11 de febrero de 2020. Para la caracterización de la avifauna del área de estudio se aplicaron metodologías estandarizas, cuantitativas y cualitativas. El análisis se lo hizo en la Región Sierra y Región Costa. Estableciéndose seis estaciones de monitoreo cuantitativo, de las cuales se ubicaron en áreas de interés ecológico, tales como los bosques semideciduo

y manglares de la zona de estudio, en cada una de ellas se establecieron transectos lineales de 1000 m cada uno y se aplicaron tres técnicas combinadas (observaciones directas, registros auditivos y capturas con redes de neblina). Adicionalmente se establecieron 57 puntos de muestreos cualitativos, las cuales fueron ubicadas en la mayoría de casos en sitios con un grado alto de intervención humana, como también en remanentes o parches de bosques cuya evaluación consistió en registrar la presencia/ausencia de especies por medio de registros visuales y/o auditivos

Para el muestreo cuantitativo se utilizaron transectos lineales de observación directa, registro por vocalización y la colocación de redes de neblina.

Los 6 puntos de monitoreo cuantitativo se ubicaron de la siguiente forma: 1 en la línea Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja, 2 en la línea Pascuales – Trinitaria, 1 en la línea Milagro – San Idelfonso – Machala y 2 en la Molino - Riobamba – Totoras.

Los 57 puntos de monitoreo cualitativo se ubicaron de la siguiente forma: 5 en la línea (Las Juntas) – Santa Elena, 9 en la línea Molino – Pascuales, 7 en la línea Milagro – San Idelfonso – Machala, 8 en la línea Molino – Zhoray – Milagro, 6 en la línea Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja, 5 en la línea Pascuales – Trinitaria, 12 en la línea Molino – Riobamba – Totoras y 5 en la línea Molino – Cuenca.

El estudio permite indicar, entre sus resultados, lo que sigue:

- En todo el Sistema conformado por las Líneas de Transmisión: L/T Molino – Pascuales, Molino – Zhoray – Milagro, Molino – Riobamba – Totoras, Pascuales – Trinitaria a 230 kV y Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja - (Las Juntas) – Santa Elena, Molino – Cuenca y Milagro – San Idelfonso – Machala a 138 kV, se registraron en la región Costa, 90 especies de aves, pertenecientes a 34 familias y 14 órdenes, esta riqueza representa el 5.64% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (1594 especies - Ridgely, et al., 1998). La riqueza reportada en la unidad de estudio es notable ya que representa un 5% de la riqueza total de aves en el Ecuador Continental, la composición y estructura de las poblaciones de aves en la unidad de estudio, expresan la variedad de unidades de paisaje que esta presenta y los diferentes niveles de conservación de cada una de estas unidades; todo esto se debe a que se trata de un proyecto que atraviesa 3 regiones naturales del país.

- Se destaca 20 especies consideradas como representativas o de interés, ya sea por su sensibilidad a perturbaciones ambientales, estado de conservación, migración o endemismo. Dentro de este grupo de aves se destaca a *Andigena hypoglauca (VU) y Aratinga erythrogenys (NT)* por estar considerados en las categorías de amenaza en las listas de la IUCN 2019 y la lista roja de aves del Ecuador 2019. En general los puntos de muestreo presentan una baja Similaridad, de acuerdo al análisis de sensibilidad de Jaccard.

Fauna Mastozoología

La fase de campo para la toma de datos de mastozoología se desarrolló durante 20 días, del 23 de enero al 11 de febrero de 2020. Se realizó el monitoreo en puntos cuantitativos y cualitativos.

Para el caso de puntos cuantitativos se utilizaron las siguientes técnicas:

- Micromamíferos no voladores (ratones silvestres y raposas pequeñas): Para el registro de mamíferos terrestres pequeños se utilizaron trampas vivas tipo Sherman. En cada punto de muestreo cuantitativo se utilizaron 30 trampas ubicadas en un transecto de aproximadamente 300 m de longitud.

- Micromamíferos voladores (murciélagos): Dentro de este grupo se encuentran los murciélagos o quirópteros. Para el estudio de los murciélagos se emplearon seis redes de neblina (12 m x 2,5 m) que fueron colocadas a lo largo de senderos, caminos y ecotonos para maximizar el éxito de captura. Las redes permanecieron abiertas entre las 18h00 y las 22h00, durante dos noches en cada punto de muestreo cuantitativo.

Los mamíferos capturados se identificaron en el campo de manera concluyente con la ayuda de claves taxonómicas, luego fueron marcados y posteriormente liberados

Para el caso de los monitoreos cualitativos, se utilizaron las siguientes técnicas:

- Observación directa, huellas y otros rastros: Esta técnica se utilizó para registrar la presencia de especies de mediano y gran tamaño, que pueden ser identificadas a simple vista, pero muchas veces resulta difícil observar directamente este tipo de animales; para su registro se realizaron recorridos libres en los senderos utilizados por la gente local. Estos recorridos se efectuaron todos los días en la mañana y tarde con el objeto de registrar especies de mamíferos grandes.

- Entrevistas informales: Para identificar ciertas especies que no fueron registradas durante el trabajo de campo, se realizaron entrevistas informales a gente local, para lo cual se utilizaron fotos y láminas a color que facilitaron la identificación de las especies por parte de las personas consultadas.

Los 6 puntos de monitoreo cuantitativo se ubicaron de la siguiente forma: 1 en la línea Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja, 2 en la línea Pascuales – Trinitaria, 1 en la línea Milagro – San Idelfonso – Machala y 2 en la Molino - Riobamba – Totoras. En cada punto de monitoreo se diferenció según de recolección de información, esto es T para observación en transecto, TS para trampa Sherman y R para redes y sin letra según encuesta.

Los 57 puntos de monitoreo cualitativo se ubicaron de la siguiente forma: 5 en la línea (Las Juntas) – Santa Elena, 9 en la línea Molino – Pascuales, 7 en la línea Milagro – San Idelfonso – Machala, 8 en la línea Molino – Zhoray – Milagro, 6 en la línea Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja, 5 en la línea Pascuales – Trinitaria, 12 en la línea Molino – Riobamba – Totoras y 5 en la línea Molino – Cuenca.

Entre los resultados obtenidos, se tiene:

- En todo el sistema se registraron 39 especies de mamíferos, agrupadas en 11 órdenes y 23 familias.

- La mayoría de las especies registradas en el sistema fueron nativas (34 especies), una doméstica (*Lama glama*), tres endémicas (*Sylvilagus andinus, Caenolestes* cf. *sangay* y *Simosciurus stramineus*) y una introducida (*Rattus rattus*).

- La composición de la mastofauna de las líneas Molino-Cuenca y Molino-Riobamba-Totoras fue propia de los bosques andinos, mientras que el resto de las líneas se relaciona con los mamíferos de los bosques tropicales y subtropicales.

- De acuerdo con la clasificación global de la IUCN (2020), el 67% de las especies registradas presentan Preocupación menor (LC), el 12% están amenazadas (En peligro y Vulnerables) y el resto de las categorías representan el 21% (Datos insuficientes, No evaluadas y Casi amenazadas).

- En todo el sistema, las especies generalistas indicadoras de hábitats disturbados fueron más numerosas con relación a las especies especialistas indicadoras de hábitats en buen estado de conservación. Solo en la línea Molino-Riobamba-Totoras, los mamíferos especialistas dominaron sobre los generalistas, debido probablemente a la presencia de remanentes de vegetación nativa a lo largo de esta línea de trasmisión.

Fauna Herpetología

La fase de campo para la toma de datos de herpetología se desarrolló durante 20 días, del 23 de enero al 11 de febrero de 2020. Se seleccionaron seis puntos cuantitativos correspondientes a las líneas Molino – Riobamba – Totoras (PM-HE-MRT-01 y 02), Pascuales – Trinitaria (PM-HE-PT-01 y 02), Pascuales - Posorja (PM-HE-PP) y Milagro – San Idelfonso – Machala (PM-HE-MSM). En cada punto se estableció un transecto lineal de 400 x 2 m, teniendo en cuenta diferentes ecosistemas tanto acuáticos como terrestres, las unidades fueron inspeccionadas por dos personas en un período de tres horas en el día como en la noche por dos días. Adicionalmente se realizaron caminatas libres de 100 m aproximadamente que comprendieron otros cuerpos de agua fuera del transecto, cada caminata fue inspeccionada por dos personas en un periodo de una hora en el día y en la noche por una ocasión.

Se determinaron 48 puntos cualitativos para todo el Sistema de Transmisión, para cada uno se realizaron caminatas libres de una distancia aproximada entre 100 y 200 m; cada recorrido fue realizado por dos personas en un período de una o dos horas en el día y en la noche por un día. Los puntos cualitativos se distribuyeron de la siguiente forma: 9 en la línea Molino - Pascuales, 8 en la línea Molino - Zhoray - Milagro, 4 en la línea Molino - Riobamba - Totoras, 5 en la línea Pascuales - Trinitaria, 6 en la línea Pascuales - Chongón - (las Juntas) - Posorja, 5 en la línea (Las Juntas - Santa Elena), 4 en la línea Molino - Cuenca y 7 en la línea Milagro - San Idelfonso - Machala.

Entre los resultados, se tiene:

- Con los datos obtenidos en el área del proyecto, se pudo determinar que resguarda el 38% de especies endémicas una importante concentración de diversidad de anfibios y reptiles de los Andes suroccidentales de Ecuador.

- Estas áreas albergan actualmente especies herpetofaunísticas importantes para la conservación, con el 9% de las especies como Vulnerable (VU), y un 4% están En Peligro (EN) según la UICN, conforme con la Lista Roja Nacional el 11% se encuentran como Vulnerables (VU) y el 9% En Peligro de extinción (EN).

- La fauna de anfibios y reptiles registrada en el área, puede experimentar fluctuaciones en sus poblaciones debido al cambio y reducción de ambientes terrestres o acuáticos; la evaluación herpetológica realizada en los puntos cuantitativos y cualitativos identifica que hay especies de gran importancia en dichos ambientes evaluados.

- La evaluación herpetológica realizada identifica que a pesar de ser un área modificada e intervenida todavía hay especies de gran importancia tanto para los ambientes acuáticos o terrestres preexistentes. Estos ecosistemas muestran que resguardan algunos elementos característicos de las comunidades de bosques tropicales con especies endémicas fuertemente asociadas a sus microhábitats debido a sus específicas estrategias reproductivas.

Fauna Entomología

La fase de campo para la toma de datos de entomología se desarrolló durante 2 días, del 10 al 11 de febrero de 2020. Para el levantamiento de información base se realizó la búsqueda, recopilación y análisis de información bibliográfica existente en documentos de investigación pública o privada (Estudios de Impacto Ambiental, Monitoreos Bióticos, entre otros).

Estos estudios permitieron contar con información obtenida en distintas épocas del año en la zona de interés, lo más actualizada posible. Se realizó una fuerte recopilación de información secundaria, que permita conocer las especies de lepidópteros de las zonas por las que atraviesa el Sistema. Considerando que el área del Proyecto es su mayor extensión corresponde a áreas urbanas, y áreas altamente intervenidas, se indagaron principalmente aquellas publicaciones que han sido emitidas bajo el auspicio de organizaciones privadas y, entidades públicas y autoridades de gobierno.

Para el análisis y concatenación de la información bibliográfica, se tomó de partida los 6 puntos de monitoreo cuantitativo que se ejecutaron en los restantes componentes de fauna, esto es, 1 en la línea Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja, 2 en la línea Pascuales - Trinitaria, 1 en la línea Milagro – San Idelfonso – Machala y 2 en la Molino - Riobamba - Totoras.

Del levantamiento realizado se puede concluir:

- Los tramos Milagro – San Idelfonso – Machala A 138 kV, Pascuales – Trinitaria A 230 kV, y Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja A 138 kV, pueden registrar a una comunidad de lepidópteros poco diversa. Las especies que se estima su presencia, están plenamente adaptadas a la vegetación existente en la faja de servidumbre, por lo que la probabilidad de registrarlas siempre será alta. La mariposa Nymphalidae: *Agraulis vanillae*, *Dione juno*, *Dryas iulia*, son las más grandes y conspicuas; mientras que *Anartia amathea*, *Anartia jatrophae* y *Junonia evarete* son las más abundantes.

- En el caso del tramo Molino – Riobamba – Totoras A 230 kV, se expresa de manera semejante, dónde los Nymphalidae: *Agraulis vanillae*, *Dione juno* y *Dryas iulia*, son más visibles, y *Junonia vestina, Vanessa carye* y *Vanessa braziliensis* más numerosas. En los tramos con vegetación más escasa serán más evidentes las pequeñas especies de *Colias dimera, Colias lesbia andina* y *Zerene cesonia.*

1.5.3 Caracterización del Medio Socioeconómico y cultural

La metodología para la caracterización del componente social, ha tomado como consideración general la división de las áreas de influencia en función del Art. 468, literal a) y b), del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, donde se manifiesta en relación al área de influencia directa e indirecta, lo siguiente:

> *a) Área de influencia directa social: La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como fincas, viviendas, predios o territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades.*
>
> *b) Área de influencia social indirecta: Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.*

Para la interpretación y análisis de las dos áreas antes mencionadas se consideraron los aspectos demográficos, socio-económicos, salud, educación, actividades productivas, socioculturales y turísticas, además distintos elementos sociales y su relación con el proyecto.

Para el levantamiento de información en el área de influencia indirecta, la obtención de información secundaria se realizó con las bases en SPSS oficiales del VII censo de Población y VI de Vivienda emitidas por el INEC en el 2010, y el Sistema Integrado de Conocimiento y Estadística Social (SICES), Sistema Integrado de Consultas (REDATAM) del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y el Sistema Nacional de Información (SIN). De manera complementaria, se obtuvo información actualizada de instituciones relacionadas al componente socioeconómico y cultural del área, tales como: la Dirección Nacional de Educación, el Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud y Ministerio del Ambiente.

Para el levantamiento de información primaria en el área de influencia directa, se utilizó el método de Diagnóstico Rápido y Participativo (DRP), enfocada a obtener información sobre

la cotidianidad de un grupo poblacional de forma es una actividad sistemática y semiestructurada que permite identificar y evaluar rápidamente un determinado entorno social.

Las herramientas utilizadas fueron: la revisión de datos secundarios; fotografías aéreas e imágenes satelitales; observación directa de eventos, procesos, relaciones entre la gente, entre otros, levantamiento de fichas a propietarios de predios, entrevistas semi estructuradas; y transectos, estos últimos utilizados para recorrer ciertas zonas a investigar, en compañía de un informante o informantes, utilizando una guía que determine aspectos relevantes.

La entrevista semiestructurada, de la cual se hizo uso en el presente trabajo se caracterizó por seleccionar a dos tipos de entrevistados; 1) Especialistas o informantes técnicos (funcionarios entidades públicas, Subcentros de Salud, direcciones avalúos y catastros, Municipios). 2) Entrevistas a personas relevantes (presidentes/secretarios de asociaciones, líderes comunitarios,). Además, se utilizó un lenguaje cercano a las características de las fuentes de información, trabajar con cuestionarios abiertos, pero utilizando una guía con temas claves.

La tabla siguiente muestra la división político administrativa en que se enmarca el proyecto y dentro del cual se realizó la caracterización social.

TABLA No. 1.4 UBICACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

Provincia	Cantón	Parroquia	Línea De Transmisión
AZUAY	Sevilla De Oro	Amaluza	**MOLINO – ZHORAY – MILAGRO A 230 kV**
CAÑAR	Azogues	Pindilig	
		Rivera	
	Cañar	Chontamarca	
		Honorato Vásquez	
		Ingapirca	
		Juncal	
		Zhud	
		Ducur	
	La Troncal	La Troncal	
		Manuel J. Calle	
	El Tambo	El Tambo	
	Suscal	Suscal	
GUAYAS	El Triunfo	El Triunfo	
	Milagro	Roberto Astudillo	
	Coronel Marcelino Maridueña	Coronel Marcelino Maridueña	
MORONA SANTIAGO	Santiago	Santiago De Méndez	
AZUAY	Cuenca	Cuenca	**MOLINO – CUENCA A 138 kV**
		Llacao	
		Nulti	
		Paccha	
		Valle	
	Sevilla De Oro	Amaluza	
CAÑAR	Azogues	Azogues	
		Javier Loyola	
		Luis Cordero	
		Pindilig	
		Rivera	

Provincia	Cantón	Parroquia	Línea De Transmisión
		Taday	
MORONA SANTIAGO	Santiago	Santiago De Méndez	
SANTA ELENA	Santa Elena	Simón Bolívar	**LAS JUNTAS) – SANTA ELENA 138 kV**
		Santa Elena	
		Colonche	
AZUAY	Camilo Ponce Enríquez	Camilo Ponce Enríquez	**MILAGRO – SAN IDELFONSO – MACHALA A 138 kV**
EL ORO	Machala	Machala	
	El Guabo	El Guabo	
		Tendales	
		Río Bonito	
	Pasaje	La Peaña	
		Cañaquemada	
GUAYAS	Guayaquil	Tenguel	
	Balao	Balao	
	Milagro	Milagro	
		Roberto Astudillo	
	Naranjal	Naranjal	
		Santa Rosa De Flandes	
		Taura	
	San Jacinto De Yaguachi	General Pedro J. Montero	
GUAYAS	Guayaquil	Guayaquil / Posorja	**PASCUALES – CHONGÓN – (LAS JUNTAS) – POSORJA A 138 kV**
		Juan Gómez Rendón	
		Morro	
SANTA ELENA	Santa Elena	Chanduy	
		Simón Bolívar	
GUAYAS	Guayaquil	Guayaquil	**PASCUALES – TRINITARIA A 230 kV**
AZUAY	Sevilla De Oro	Amaluza	**MOLINO – RIOBAMBA – TOTORAS A 230 kV**
CAÑAR	Azogues	Pindilig	
		Rivera	
	Cañar	Ingapirca	
		Juncal	
		Zhud	
	El Tambo	El Tambo	
CHIMBORAZO	Riobamba	Riobamba	
		Flores	
		Licán /Licto	
		Punín	
		San Luis	
	Alausí	Alausí	
		Sibambe	
		Tixán	
	Colta	Columbe	
	Chunchi	Chunchi	
		Capzol	
		Compud	
		Llagos	
	Guamote	Guamote	
		Palmira	
	Guano	San Andrés	
		San Isidro De Patulú	
MORONA SANTIAGO	Santiago	Santiago De Méndez	
TUNGURAHUA	Ambato	Montalvo	
		Totoras	
	Cevallos	Cevallos	

Provincia	Cantón	Parroquia	Línea De Transmisión
	Mocha	Mocha	
		Pinguilí	
	Quero	Rumipamba	
		Yanayacu Mochapata	
AZUAY	Sevilla De Oro	Amaluza	**MOLINO – PASCUALES A 230 Kv**
CAÑAR	Azogues	Pindilig	
		Rivera	
	Cañar	General Morales	
		Ingapirca	
		Juncal	
		Zhud	
		Ventura	
	El Tambo	El Tambo	
GUAYAS	Guayaquil	Guayaquil	
	Daule	Daule	
	El Triunfo	El Triunfo	
	Milagro	Milagro	
		Chobo	
		Roberto Astudillo	
	Naranjito	Naranjito	
	Samborondón	Samborondón	
		Tarifa	
	San Jacinto De Yaguachi	San Jacinto De Yaguachi	
	Coronel Marcelino Maridueña	Coronel Marcelino Maridueña	
MORONA SANTIAGO	Santiago	Santiago De Méndez	

Elaboración: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

El estudio social permitió definir el estado de este componente en la zona del proyecto y los principales problemas; el análisis de sus hallazgos permitió identificar en cada una de las parroquias las áreas socialmente sensibles tanto en la zona de generación hidroeléctrica, como en la zona de la línea de transmisión eléctrica.

En relación al componente arqueológico, este no se efectuó pues no aplica al tratarse de líneas que se hallan en operación en algunos casos por más de 40 años, esto implica que no se realiza movimiento de tierra alguno.

1.6 CAPÍTULO VI: ANÁLISIS Y VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL (HALLAZGOS)

Adicional a la identificación y evaluación de impactos ambientales, al tratarse de un Estudio de Impacto Ambiental Expost se realizó un análisis y verificación de cumplimientos con la normativa ambiental aplicable, considerando prioritario para el sistema los resultados de conformidades y no conformidades, así como la evidencia de lo observado, los criterios usados para los hallazgos que pueden ser Conformidades, No Conformidades y Observaciones, fueron tomados del Código Orgánico Ambiental y del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, 2019.

Las no conformidades y observaciones determinadas deberán ser subsanadas por el operador, mediante el respectivo plan de acción; sin perjuicio de las acciones legales a las que hubiere lugar.

El Estudio presenta en detalle las observaciones, conformidades, no conformidades mayores y menores identificadas, así como el correspondiente Plan de Acción para subsanarlas.

El porcentaje de cumplimiento se muestra a continuación:

TABLA No. 1.5 PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO

HALLAZGOS				OBLIGACIONES AMBIENTALES ANALIZADAS
C	NC-	NC+	Obs	
18	6	2	10	36
50.00%	16.7%	5.6%	27.8%	100%

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda.

Para cada una de las no conformidades menores y mayores, se realizó el correspondiente Plan de Acción, donde se detalla, las medidas propuestas, medios de verificación, responsables y plazos.

1.7 CAPÍTULO VII: ÁREAS DE INFLUENCIA Y SENSIBILIDAD AMBIENTAL

1.7.1 Áreas de Influencia

La definición de las áreas de influencia, tanto directa como indirecta se realizó tomando en cuenta la caracterización de la Línea Base (Diagnóstico Ambiental), es decir, la caracterización de los aspectos físicos, bióticos y socio-culturales del área de análisis. Así, la interacción del proyecto con el área de análisis determinó el área de influencia, ya que se relacionaron básicamente con la presencia de impactos ambientales que se producirían en las etapas de: operación, mantenimiento y cierre.

Área de Influencia Directa (AID)

Para definir, identificar y delimitar las áreas de influencia en donde se evidencian los impactos socio ambiental durante la realización de las actividades de operación y mantenimiento, se tuvo en cuenta los conceptos de los medios Abiótico (geología, geomorfología, ruido y radiaciones ionizantes), Biótico (flora, fauna) y Socioeconómico (comunidad, etc.). Tras el análisis efectuado, se establece como área de influencia directa (AID) el ancho de la franja de servidumbre, en función del voltaje de la línea eléctrica de 138 kV, que corresponde a 10 m a cada lado del eje de la estructura determinado por la normativa; y, para 230 kV corresponde a 15 m a cada lado del eje. Esta definición es compartida para los componentes físico, biótico y socio económico.

Área de Influencia Indirecta (AII)

Es el área donde se puede esperar transformaciones y cambios (impactos positivos y negativos) activados, estimulados o inducidos por la presencia del sistema de transmisión, que han sido diferidos espacial o temporalmente fuera de área donde se encuentran implantadas las líneas de transmisión y sus relaciones sociales directas, en cada uno de los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Tras el análisis efectuado, se establece:

Medio Físico, franja de 2,5 km a la lado y lado del eje, total 5 km.

Medio Biótico, se tienen 3 escenarios, a) El ancho de franja de servidumbre más 10 metros adicionales a cada lado del eje de las líneas, esto es 40 m de ancho para líneas a 138 kV (20 m a cada lado del eje) y 50 m de ancho para líneas a 230 kV (25 m a cada lado del eje). b) En áreas protegidas 50 m a cada lado del eje de las líneas, y; c) En áreas de bosque, se aplica una franja de 300 m cada lado del eje, si existe bosque en los dos lados desde el eje de la línea, caso contrario solo en el lado donde haya bosques.

Medio socio económico, el AII se dará en la relación institucional y colectiva en el área político administrativo, es decir, las unidades territoriales; cantonales.

1.7.2 Sensibilidad

Se define la sensibilidad como la susceptibilidad de las unidades ambientales al deterioro o degradación por factores externos, también se entiende como el potencial de afectación (transformación o cambio) que pueden sufrir los componentes ambientales como resultado de la alteración de los procesos físicos, bióticos y socioeconómicos debido a las actividades de intervención antrópica del medio o debido a los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente.

Mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIG) se procedió a realizar el cruce de los aspectos y variables más representativos por componente.

Para la sensibilidad física las variables utilizadas fueron: susceptibilidad a la Erosión (Pendiente/Suelo), Susceptibilidad a deslizamientos, Inundaciones y Calidad Visual del Paisaje. Los resultados se plasmaron en el correspondiente mapa de sensibilidad física. La tabla siguiente muestra los porcentajes de sensibilidad física en las áreas de influencia directa e indirecta[1].

TABLA No. 1.6 ÁREAS DE SENSIBILIDAD FÍSICA

ÁREAS DE SENSIBILIDAD FÍSICA		ÁREA (ha)	%
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA			
SENSIBILIDAD	**Baja**	271.33	11.45
	Media	1745.96	73.66
	Alta	352.85	14.89
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA FÍSICA		**2370.14**	**100**
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA			
SENSIBILIDAD	**Baja**	755.51	6.439
	Media	6858.84	58.459
	Alta	4118.31	35.101
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA FÍSICA		**11732.65**	**100**
ÁREA DE INFLUENCIA TOTAL		**14102.79**	**100%**

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

Para determinar la sensibilidad del componente biótico se utilizaron las siguientes variables: uso de suelo/cobertura vegetal y áreas SNAP. Los resultados se plasmaron en el correspondiente mapa de sensibilidad biótica, la tabla que sigue muestra los porcentajes de sensibilidad física en las áreas de influencia directa e indirecta

1 Las áreas de sensibilidad se presentan en los planos 25 y 26, a diferencia de las Tablas No 1.5 y Tabla No. 1.6 en los planos se presenta la información estadística en relación con el área de estudio o el área de análisis. Para el presente estudio, el área de análisis se conformó mediante un buffer de 2.5 km desde las L/T, dando un área total de análisis de aproximadamente (395974 Ha). Se debe tomar en cuenta que los análisis y algebra de mapas se realizan sobre un numero de decimales, por lo que al realizarse las operaciones existen diferencias en decimales en el resultado final.

TABLA No. 1.7 ÁREAS DE SENSIBILIDAD BIÓTICA

ÁREAS DE SENSIBILIDAD BIÓTICA		ÁREA (ha)	%
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA			
SENSIBILIDAD	**Baja**	1756.14	74.09
	Media	452.19	19.08
	Alta	161.81	6.83
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA BIÓTICA		**2370.14**	**100**
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA			
SENSIBILIDAD	**Baja**	3693.8	36.26
	Media	4899.04	48.09
	Alta	1594.83	15.65
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA BIÓTICA		**10187.67**	**100**
ÁREA DE INFLUENCIA TOTAL		**12557.81**	**100**

Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

Para el análisis de sensibilidad social se emplearon tres variables: uso de suelo/cobertura vegetal, Densidad poblacional y edificaciones presentes o proyectadas.

En el área de influencia directa, la sensibilidad social es Baja con un 95,02%, que corresponde a áreas de crecimiento de expansión regulado o edificaciones muy cercanas a la franja de servidumbre, áreas rurales con densidad menor o igual a 10 Hab/Km2 y a áreas forestales, herbáceas y agrícolas. No obstante, existe sensibilidad media y alta 0,34% y 4,64% respectivamente con un mínimo porcentaje, correspondiendo a edificaciones bajo la franja de servidumbre; y sectores donde los propietarios no aceptan la presencia de la L/T. Permitiéndonos concluir que en general la presencia de las L/T no interfiere con la actividad social y más bien este es relegado a sectores específicos y frecuentemente incluidos a las actividades antrópicas.

1.8 CAPÍTULO VIII: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales, se aplicó la metodología de la matriz de Leopold/Páez, 2019; que es un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental, la cual está en función de análisis de expertos sobre la base de información levantada en campo. El sistema consiste en una matriz de información donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados. Las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental. Las medidas de magnitud e importancia tienden a estar relacionadas, pero no necesariamente están directamente correlacionadas. La importancia se le dio un valor general para todos los factores ambientales ya que se hace el análisis para la totalidad del sistema, uniformizándose así para todas las líneas de transmisión.

Este análisis se lo realiza para las fases de, operación – mantenimiento y cierre, obteniendo los resultados para:

a) Definición de actividades y acciones
b) Definir los factores ambientales a ser considerados en la evaluación ambiental.
c) Elaborar la Matriz de Leopold/Páez
d) Valoración e identificación de impactos-Gráficos de interacciones
e) Jerarquización de factores ambientales afectados y acciones de mayor detrimento

Para los componentes físico, biótico y socioeconómico se describieron las acciones y los elementos del medio que serán afectados por la operación y mantenimiento y cierre del proyecto, luego se confeccionaron las diferentes matrices (interacción causa-efecto), considerando las acciones y los posibles efectos sobre el medio; y, finalmente se calificó el proyecto de acuerdo con los impactos identificados.

Sobre los impactos identificados para cada uno de los componentes ambientales, se realizó la correspondiente jerarquización línea por línea y finalmente por el sistema de líneas de transmisión.

En lo que se refiere a factores ambientales, para el sistema de transmisión en su fase de operación y mantenimiento se obtuvo un total de 10 impactos negativos y 4 impactos positivos.

Así mismo, para el sistema de transmisión en su fase de cierre y en lo que se refiere a factores ambientales se obtuvo un total de 5 impactos negativos y 6 impactos positivos.

El estudio incluye la descripción detallada de cada uno de los impactos identificados.

Análisis de Visibilidad y cambio del Paisaje

El impacto visual está dado por la visibilidad de las áreas de implantación del proyecto (líneas de transmisión), estas están relacionadas con la cuenca visual de estas áreas, la

vegetación del área que impide la vista y por último los puntos donde se ubicará el observador, estas variables han sido tomadas en cuenta para definir el impacto que tendrá el proyecto en relación al entorno y paisaje,

El concepto de "conectividad visual" es relativamente nuevo en el campo del análisis cartográfico pues actualmente con el sistema de información geográfica (SIG) se pueden efectuar gran cantidad de cálculos, lo que permite que se aplique conceptos como distancia y visibilidad para determinar el impacto visual de las líneas de transmisión eléctrica. Los resultados se plasmaron en el mapa de cuencas visuales e impacto visual.

Lo descrito en este apartado, unido a la Calidad Visual del Paisaje descrita en el Capítulo 5, permite concluir que el Impacto Visual es Bajo. Este impacto a pesar de ser permanente por las características del paisaje y su sensibilidad permite su rápida naturalización e intervención en el mismo.

El nivel de impacto y afectación está relacionado con la proximidad de estas áreas a los sitios cercanos a las estructuras, A medida que los objetos se alejan del observador sus detalles van dejando de percibirse hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de observarse. Lo que, en este caso, sucede es que el efecto visual de las L/T dependen de los observadores, ya que debe existir un observador para que exista el impacto, esta condición puede cambiar en el tiempo por el cambio de uso de suelo, sin embargo, el impacto es bajo ya que las líneas de Transmisión se encuentran naturalizadas en el área de análisis, puesto que se han implantado hace aproximadamente 38 años, alterando los atributos estéticos de la zona.

1.9 CAPÍTULO IX: ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgo es un método sistemático de recopilación, evaluación, registro y difusión de información necesaria para formular recomendaciones orientadas a la adopción de una posición o medidas en respuesta a un peligro determinado.

El riesgo se evaluó de acuerdo con las condiciones propias que presenta el área de estudio en sus diferentes componentes ambientales y los niveles de riesgo visto desde dos escenarios distintos:

- Riesgos del entorno al proyecto.
- Riesgos del proyecto al entorno.

La evaluación del riesgo involucró la comparación del nivel de riesgo encontrado durante el proceso de análisis con criterios de susceptibilidad que presenta el entorno en cada uno de sus componentes ambientales y sociales.

Para esto se consideró la información dada por los diferentes técnicos, dependiendo de las características que presentan los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos.

La tabla siguiente muestra los Riesgos/ Eventos que se pueden presentar en el proyecto, los impactos exógenos que son los riesgos ambientales que podrían afectar el proyecto, y, los riesgos endógenos que se derriban de la operación del sistema eléctrico. Todos estos riesgos fueron analizados en el estudio.

TABLA No. 1.8 RIESGOS – EVENTOS PRESENTES EN LA OPERACIÓN DEL SISTEMA

No.	Riesgo - Evento
Exógenos	
Eventos relacionados con la naturaleza y fuentes externas	
1	Sismos
2	Volcanismo
3	Geomorfológicos
4	Hidrometeorológicos (inundaciones)
Endógenos	
Eventos relacionados con las operaciones de L/T	
5	Explosiones/ Incendios
6	Trabajo en alturas
7	Ruido
8	Emisión de campos electromagnéticos
9	Pérdida de Verticalidad de las torres

Elaborado por: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

Como resultados, la tabla que sigue las siguientes medidas de control propuestas:

Medidas de control para el riesgo sísmico

El riesgo frente a sismos es alto en la línea Molino - Riobamba - Totoras, por lo que se debe contar con un programa de respuesta específica ante esta amenaza. La zona más propensa a

ser afectada es entre Guamote y Ambato, donde la probabilidad es alta de tener un terremoto con consecuencias graves.

Medidas de control para el riesgo volcánico

En la zona entre las poblaciones de Mocha y Totoras se tiene riesgo moderado para caídas ceniza lo que puede generar deterioro den las estructuras debido a la corrosión que produce la ceniza en los metales.

Medidas de control por procesos Geomorfológicos

Las líneas de transmisión Molino - Zhoray - Milagro y Molino - Riobamba - Totoras poseen un riesgo alto frente a movimientos en masa. La primera requiere revisar su trazado en la zona de Tambo, se debe implementar un control geodésico de las torres. En la línea Molino Riobamba Totoras, existe intensa erosión fluvial y por la lluvia debido a poco revestimiento con vegetación, la presencia de material volcánico poco cohesivo, es necesario evaluar la necesidad de contar con diseños geotécnicos e hidráulicos para mitigar el riesgo en los sitios donde se indica en el presente trabajo.

La línea de transmisión Molino - Cuenca, se tiene en el sector de Nulti una grave situación debido a un macro deslizamiento que representa un riesgo Medio o Moderado, se requiere hacer una zonificación del deslizamiento para conocer las velocidades de las mismas y establecer la necesidad de mover las 2 torres que se encuentran involucradas.

Para el caso de la zona occidental, las medidas para contrarrestar mayormente este tipo de fenómenos incluyen obras de contención y estructurales, para mitigar la afectación que pudiesen sufrir las estructuras.

Medidas de control por Incendios o explosiones

Establecer normas de comportamiento para el personal propio y subcontratistas. Cumplir con Normas Técnicas del sector eléctrico. Contratar póliza de seguro para la infraestructura. Formar un grupo de respuesta ante emergencias que cumpla las responsabilidades establecidas en un plan de contingencia.

Medidas de control para trabajo en alturas

Difundir los procedimientos para cada actividad que deba realzarse a alturas mayores a 1.80 m. Controlar el uso de equipo de protección personal para trabajos en altura. Uso de señalética preventiva, informativa y prohibitiva. Certificar el personal calificado para trabajos en altura.

Medidas de control para ruido

Realizar monitoreo de ruido en los puntos establecidos en la Línea Base, según normativa ambiental vigente.

Medidas de control por emisión de campo electromagnético.

Mediciones de campos electromagnéticos y de su intensidad, según normativa ambiental vigente.

Medidas de control por pérdida de verticalidad de las torres

Verificar el uso obligatorio de implementos y equipos de seguridad para la realización de los trabajos. Capacitar al personal en la prevención de riesgos laborales de electrocución. Cumplir con Normas Técnicas del sector eléctrico.

1.10 CAPÍTULO X: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) para las Líneas de Transmisión Eléctrica del Sistema nacional de Transmisión conformado por las L/T Molino – Pascuales, Molino – Zhoray – Milagro, Molino – Riobamba – Totoras, Pascuales – Trinitaria a 230 kV y Pascuales – Chongón – (Las Juntas) – Posorja - (Las Juntas) – Santa Elena, Molino – Cuenca y Milagro – San Idelfonso – Machala a 138 kV.; es un documento que contiene los principios orientados para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de la operación, mantenimiento y cierre y de esta manera asegurar la vida útil de las L/T y la sustentabilidad ambiental del entorno.

Para cada plan o programa del Plan de Manejo Ambiental, se describe en forma detallada las medidas y su alcance para atender los impactos identificados, que luego son recogidas en una matriz que permite listar las medidas a ser aplicadas.

El Plan de Manejo Ambiental contiene los Planes y Programas y, se desarrolla también el cronograma valorado para la implementación del Plan de Manejo Ambiental.

En la siguiente tabla se listan los Planes (PLN) y Programas (PRG) identificados para el Manejo Ambiental, para la fase de operación y mantenimiento y para la fase de cierre y abandono; adjuntando los códigos de referencia utilizados para designarlos:

TABLA No. 1.9 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST FASE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PLAN DE MANEJO	PROGRAMA	CÓDIGO
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS (PLN-01-PPM)	SUPERVISIÓN AMBIENTAL	PPM-PRG-01-SAM
	PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	PPM-PRG-02-PMI
	PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	PPM-PRG-03-PRE
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS (PLN-02-PMD)	MANEJO DE DESECHOS	PMD-PRG-01-PMD
PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (PLN-03-PCC)	COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	PCC-PRG-01-PCC
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PLN-04-PRC)	INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	PRC-PRG-01-ICE
	COORDINACIÓN	PRC-PRG-02-COR
	ATENCIÓN A QUEJAS Y RECLAMOS	PRC-PRG-03-AQR
	CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL	PRC-PRG-04-CMO
PLAN DE CONTINGENCIAS (PLN-05-PDC)	CONTINGENCIAS	PDC-PRG-01-CTG
PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL (PLN-06-PSS)	SEGURIDAD INDUSTRIAL	PSS-PRG-01-PSI
	SALUD OCUPACIONAL	PSS-PRG-02-PSO
PLAN MONITOREO Y SEGUIMIENTO (PLN-07-PMS)	MONITOREO Y CONTROL AMBIENTAL	PMS-PRG-01-MCA
	MONITOREO BIÓTICO	PMS-PRG-01-MBI
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS (PLN-08-PRAA)	REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	PRAA-PRG-01-RAA
PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA (PLN-09-PCA)	PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS (PLN-01-PPM)	PCA-PMI-01-RYA
	MANEJO DE DESECHOS	PCA-PMD-01-RYA
	COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	PCA-PCC-01-RYA
	RELACIONES COMUNITARIAS	PCA-PRC-01-RYA
	CONTINGENCIAS	PCA-PDC-01-RYA
	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	PCA-PSS-01-RYA
	MONITOREO Y SEGUIMIENTO	PCA-PMS-01-RYA
	ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA	PCA-PRAA-01-RYA

Elaborado por: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

TABLA No. 1.10 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST FASE CIERRE Y ABANDONO

PLAN DE MANEJO	CÓDIGO
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS (PLN-01-PPM)	PPM-PRG-01-SAM
	PPM-PRG-02-PMI
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS (PLN-02-PMD)	PMD-PRG-01-PMD
PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (PLN-03-PCC)	PCC-PRG-01-PCC
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PLN-04-PRC)	PRC-PRG-01-ICE
	PRC-PRG-02-COR
	PRC-PRG-03-AQR
	PRC-PRG-04-CMO
PLAN DE CONTINGENCIAS (PLN-05-PDC)	PDC-PRG-01-CTG
PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL (PLN-06-PSS)	PSS-PRG-01-PSI
	PSS-PRG-02-PSO
PLAN MONITOREO Y SEGUIMIENTO (PLN-07-PMS)	PMS-PRG-01-MCA
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS (PLN-08-PRAA)	PRAA-PRG-01-RAA

Elaborado por: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

Se preparó también el cronograma por año, para el primer año de operación y mantenimiento y de cierre y abandono.