



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

2023
TODOS JUNTOS
Vamos Adelante!

EMPRESA NACIONAL DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

ENATREL

PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Vamos Adelante!
CON AMOR,
ESPERANZA
Y ALEGRÍA!



2023 - 2025

**FE,
FAMILIA
Y COMUNIDAD!**

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL

De la Rotonda Centroamérica 700 m al oeste,
Villa Fontana, Managua, Nicaragua.
Teléfonos: (505) 2252-7400 y 2252-7500



Tabla de contenido

I.	INTRODUCCION.....	2
II.	OBJETIVOS.....	2
III.	ANTECEDENTES DE LA GESTION AMBIENTAL DE LA EMPRESA	2
IV.	MARCO REGULATORIO.....	4
V.	PRINCIPIOS DE LA GESTION AMBIENTAL QUE RIGEN EN LA EMPRESA	10
VI.	GENERALIDADES DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISIÓN	11
VII.	ETAPAS DE LOS PROYECTOS.....	15
VIII.	IMPACTOS AMBIENTALES.....	21
IX.	RIESGOS	23
X.	PLANES ESPECIFICOS	23
10.1	PLAN DE IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES.....	24
10.2	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL.....	42
10.3	PLAN DE CONTINGENCIAS	50
10.4	PLAN DE MONITOREO	57
10.5	PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	59
10.6	PLAN DE CIERRE	62

I. INTRODUCCION

La Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL) de acuerdo a la Ley 272, Ley de la Industria Eléctrica y la Ley Creadora No. 583 y sus reformas, es la empresa del estado del sector eléctrico responsable de la transmisión eléctrica y actividades conexas. Entre otras funciones, administra el Sistema Nacional de Transmisión (SNT), así como el Sistema Interconectado Nacional (SIN) a través del Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC); ejecuta proyectos para fortalecer el SNT, así como proyectos de electrificación a través del Programa Nacional de Electrificación Sostenible y Energía Renovable (PNESER), para llevar la energía a lugares que nunca han contado con este servicio, aumentando el índice de electrificación a nivel nacional y disminuyendo la brecha de desarrollo socioeconómico.

En cumplimiento a la Ley No. 272 Ley de la Industria Eléctrica, Ley No. 217 Ley del Medio Ambiente y Los Recursos Naturales y sus reformas, para una gestión responsable con el ambiente y respeto a la Madre Tierra, se elaboró el presente Programa de Gestión Ambiental que presenta el conjunto de planes y medidas preventivas y correctivas a ejecutarse en los diferentes proyectos que ejecuta ENATREL de acuerdo a sus atribuciones y competencias para la adecuada conservación y protección de la calidad del ambiente en el área de influencia de los proyecto.

II. OBJETIVOS

- a) Orientar la gestión ambiental en los diferentes proyectos y actividades que ejecuta la empresa.
- b) Proporcionar información para la verificación de los impactos predichos.
- c) Programar, registrar y gestionar todos los datos en materia ambiental en relación con las actuaciones de los Proyectos en todas sus fases.
- d) Proveer la aplicación de los mecanismos e instrumentos, para el Seguimiento y control Ambiental del Programa de Seguimiento Ambiental.

III. ANTECEDENTES DE LA GESTION AMBIENTAL DE LA EMPRESA

La Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL) nace de la segmentación de la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL), de acuerdo al Arto. 135 de la Ley de Industria Eléctrica, Arto. 1 del acuerdo presidencial No.116-99 y la Ley Creadora de la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL), LEY No. 583, publicada en la Gaceta No. 04 del 05 de enero del 2007.

ENATREL administra el Sistema Nacional de Transmisión (SNT) constituido desde 1958 y es el conjunto de líneas de transmisión, subestaciones y equipos asociados, necesarios para transportar la energía desde centrales de generación hasta sistemas de distribución.

La legislación ambiental fue constituida en Nicaragua mediante la Ley No. 217 "Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales" el 26 de marzo de 1996 y sus Reformas y Adiciones del 13 de febrero del 2008. Los proyectos que ejecuta ENATREL son regulados por el Sistema de Evaluación Ambiental Decreto 20-2017, y están sometidos a permisos y autorizaciones ambientales para una debida gestión, cumpliendo con las regulaciones ambientales del país como a nivel internacional para la prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos al ambiente que pudieran derivarse en la vida de los proyectos.

ENATREL cuenta con la oficina de la Unidad Ambiental de conformidad con el decreto No. 68-2001 sobre Creaciones de Las Unidades Ambientales, cuyo objetivo, es velar por el cumplimiento de normas, regulaciones y otras prácticas ambientales en los programas, proyectos y actividades de la empresa.

La Unidad Ambiental, tiene entre otros, los siguientes objetivos y funciones:

- Elaborar y dar seguimiento al Programa de Gestión Ambiental, según las responsabilidades establecidas para cada medida de manejo y reportar inconformidades.
- Prevenir y mitigar la generación de impactos haciendo cumplir lo dispuesto en el Programa de Gestión Ambiental.
- Gestionar las permisología ambientales de los proyectos que ejecuta y opera conforme la regulación ambiental.
- Establecer mecanismos de control para cada programa y medida de manejo ambiental presentada en el Programa de Gestión Ambiental.
- Colaborar con el contratista para la correcta implementación del Programa de Gestión Ambiental.
- Hacer cumplir los compromisos adquiridos con las Comunidades.
- Velar por la correcta aplicación de la legislación ambiental nacional e internacional.
- Conocer áreas de mayor vulnerabilidad ambiental, hacer énfasis en el manejo adecuado de éstas e incluir medidas de adaptación al cambio climático en los proyectos que ejecuta ENATREL.
- Evaluar procedimientos constructivos o medidas de manejo ambiental que se sugieran durante la construcción y que impliquen un cambio a lo establecido en el Programa de Gestión Ambiental del proyecto.
- Apoyar a la empresa en sus relaciones con las autoridades ambientales, las organizaciones no gubernamentales, la comunidad, las instituciones garantes y las municipalidades.
- Atender las solicitudes de información, visitas de inspección y cualquier actividad que programen las partes interesadas en el manejo ambiental del proyecto, entre estas una auditoría ambiental externa.

IV. MARCO REGULATORIO

La Constitución Política de Nicaragua de 1987 y sus reformas, establece que los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable y que se debe proteger y restaurar la integridad de los ecosistemas, con especial preocupación por la diversidad biológica y por todos los procesos naturales que sustentan la vida (artículo 6). También determina que los recursos naturales son patrimonio nacional y que la preservación del ambiente y la conservación, desarrollo y explotación racional de los recursos naturales corresponden al Estado (artículo 102). En materia ambiental, el Ministerio del Ambiente y Los Recursos Naturales es el ente regulador.

En el marco jurídico del sector energético, el Ministerio de Energía y Minas (MEM) es la máxima autoridad del sector eléctrico en Nicaragua y el Instituto Nicaragüense de Energía (INE) funge como ente regulador del sector energético del país. El Centro Nacional del Despacho de Carga es una entidad pública responsable de la administración del Mercado Eléctrico y del Sistema Interconectado Nacional, que forma parte de ENATREL y que tiene como mandato, administrar el Sistema Nacional de Transmisión, asegurar el transporte eficaz de la energía eléctrica, desde las generadoras hasta la distribuidora, además de brindar servicios de comunicaciones, desarrollar proyectos de electrificación, entre otras funciones.

Todos los proyectos de construcción de subestaciones, líneas de transmisión y proyectos de electrificación rural que ejecuta ENATREL están regulados en materia ambiental por el Decreto 20-2017 del Sistema de Evaluación Ambiental, por lo que se requieren para su evaluación un Estudio de Impacto Ambiental o Programa de Gestión Ambiental que determinan la viabilidad del otorgamiento del permiso o autorización ambiental.

Marco regulatorio aplicable en la gestión ambiental de la empresa.

Cuadro No. 1 Regulaciones Relacionadas al Sector Energía

No.	NOMBRE DE INSTRUMENTO LEGAL	TIPO	FECHA	CONCEPTO/ OBSERVACIONES
1.	Constitución Política	Ley No. 22	La Gaceta Diario Oficial No. 84, abril 30 de 1987	Establece principios, derechos y obligaciones de los nicaragüenses en materia ambiental.

2.	Ley de Reforma y Adición a la Ley No. 290. "Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo	Ley No. 612	La Gaceta Diario Oficial No. 20, enero 29 del 2007	Define los Ministerios de Estados. Creación del Ministerio de Energía y Minas (MEM), responsable de formular, coordinar e implementar leyes, políticas, normativas y planes estratégicos para el fomento y desarrollo del sector energía. ENATREL está adscrito a esta dependencia.
3.	Reformas y Adiciones a la Ley No. 40, Ley de Municipalidades.	Ley No. 792	La Gaceta Diario Oficial No. 109 junio 12, 2012	El municipio es la unidad base de la división política administrativa del país. Todo proyecto que ejecuta ENATREL es regulado por la municipalidad.
4.	Ley de la Industria eléctrica; Ley de Reforma y Adiciones a Ley de la Industria Eléctrica	Ley No. 272, Ley 839	La Gaceta Diario Oficial No. 113, junio 19 del 2013	<p>Establece al MEM como rector del sector energético del país.</p> <p>La Ley define otros entes relacionados al sector eléctrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CRIE: Comisión Regional de Interconexión Eléctrica para regular el mercado regional • INE: ente regulador y fiscalizador del sector energético del país. • CNDC: Centro Nacional de Despacho de Carga: Responsable de administrar el Mercado Eléctrico de Nicaragua y de operar el Sistema Interconectado Nacional. • ENEL: Empresa Nicaragüense de Electricidad. Adscrita al MEM, propietaria de plantas de generación. • ENATREL: Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica asegura transporte eficaz de energía eléctrica, entre otras.
5.	Ley Creadora de la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL)	Ley No. 583 y Ley No. 791 de sus reformas	La Gaceta Diario Oficial No. 4 del 5 de enero 2007	La finalidad de ENATREL es la actividad de transmisión eléctrica y demás actividades conexas.

6.	Norma Interna de Seguridad e Higiene para despejes eléctricos.	Control interno		Normativa de Seguridad e Higiene para Trabajos con Despejes Eléctricos, es de obligatorio cumplimiento, en todas las Subestaciones, Centros de Trabajo y Estructuras de ENATREL, ubicados en el Territorio Nacional
7.	Normativa de Seguridad e Higiene para Trabajos Eléctricos	Control interno		Normativa de Seguridad e Higiene para Trabajos Eléctricos, es de obligatorio cumplimiento, en todo los centros de trabajo de ENATREL, ubicados en el Territorio Nacional

Cuadro No.2.- Regulaciones Concernientes a Medio Ambiente

NO.	NOMBRE DE INSTRUMENTO LEGAL	TIPO	FECHA	CONCEPTO / OBSERVACIONES
MEDIO AMBIENTE				
1.	Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales con sus Reformas Incorporadas	Ley General No. 217 y Ley 647 de las reformas	La Gaceta Diario Oficial No. 20, enero 31 del 2014	El Artículo 25, establece el sistema de Evaluación Ambiental. Los Artículos 27 y 28 establecen los lineamientos para los permisos y autorizaciones ambientales de obligatorio cumplimiento.
2.	Reglamento a la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales con sus Reformas Incorporadas	Decreto Ejecutivo No. 9-96	La Gaceta No. 163, agosto 20 1996	Establece las normas y lineamientos para la gestión ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales de acuerdo a la Ley 217 Ley General del Ambiente y Los Recursos Naturales.
3.	Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal y su reglamento	Decreto Ejecutivo No. 73-2003, Ley 462; Decreto Ejecutivo No. 73-2003	La Gaceta, N°. 168 del 4 de Septiembre del 2003; Gaceta N°. 208 del 3 de noviembre del 2003	Estable las normas para la conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal, y como base fundamental, el manejo forestal del bosque natural, el fomento de las plantaciones, la protección, conservación y la restauración de áreas forestales.

NO.	NOMBRE DE INSTRUMENTO LEGAL	TIPO	FECHA	CONCEPTO / OBSERVACIONES
4.	Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso sostenible de los Recursos Naturales	Decreto No. 20-2017	La Gaceta No. 228, 29 noviembre 2017.	Establece las disposiciones administrativas que regulan los permisos, autorizaciones, constancias, avales, cartas de no objeción. Las actividades que desarrolla ENATREL están regidas por este decreto.
5.	Creación de Unidades de Gestión Ambiental	Decreto 68-2001	La Gaceta No. 144 del 31 de Julio del 2001.	ENATREL cuenta con la UA para velar por el cumplimiento de normas, regulaciones y prácticas ambientales en los programas, proyectos, y actividades de la institución y monitoreo en la ejecución de la política ambiental en todo su ámbito.
6.	Política Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático	DECRETO PRESIDENCIAL No. 07-2019	La Gaceta, N°. 27 del 11 de Febrero de 2019	Establecer un marco de referencia nacional estratégico para desarrollar un conjunto de lineamientos y sus acciones que permitan mitigar las causas del cambio climático y enfrentar los retos de la adaptación.
DESECHOS SOLIDOS				
7.	Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos No-Peligrosos	NTON 05-014-02	La Gaceta Diario Oficial No. 96, mayo 24 2002	Establece criterios técnicos y ambientales que deben cumplirse en la ejecución de Proyectos y actividades de manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, a fin de proteger el medio ambiente.
8.	Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Manejo y Eliminación de Residuos Sólidos Peligrosos	NTON 05 015 02	La Gaceta Diario Oficial No. 210, noviembre 05, 2002	Establece los requisitos técnicos ambientales para el almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos que se generen en actividades industriales, entre otros.

BANCO DE MATERIALES				
9.	Ley Especial para el Uso de Bancos de Materiales Selectos para el Aprovechamiento en la Infraestructura	Ley 730	La Gaceta Diario Oficial No. 152, agosto 11 del 2010	Para normar el uso y aprovechamiento racional de los bancos de materiales selectos o bancos de préstamos a nivel nacional aptos para la infraestructura de interés público para el país que no requiera más operación que las de arranque, fragmentación y clasificación. ENATREL se sule de empresas autorizadas.
FORESTAL				
	Procedimiento para la Aprobación de Permisos Especiales para Proyectos de Interés Nacional y Municipal.	Resolución Administrativa No. CODF 14-2019.	La Gaceta, N° 49 el 12 de Marzo del 2019	Regula la actividad de cortes de árboles y podas cuando se ejecuten proyectos de construcción y mantenimiento de líneas de distribución y transmisión de energía eléctrica. Todos los proyectos que ejecuta ENATREL cuentan con su permiso de corte de árboles y su Contrato de reposición.
CODIGO PENAL				
10.	Código Penal	Ley No. 641	La Gaceta Diario Oficial No. 232 del 03 de diciembre del 2007	CAPITULO XV: Construcciones Prohibidas y Delitos contra la Naturaleza y el Medio Ambiente, dentro de los artículos 365 -391.
CONVENIOS				
11.	Convenio de Estocolmo Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) Y Sus Anexos,	Decreto A.N. No. 4346	Gaceta No. 159 del 17 de agosto del 2005	Aplicar y adoptar las normas de protección para la salud humana y el medio ambiente de los efectos indeseables por contaminantes orgánicos persistentes.
12.	Protocolo de Kyoto de La Convención Marco de Las Naciones Unidas	Decreto No. 2295	Gaceta No.133 del 13 Julio de 1999	Aplicar y adoptar medidas de adaptación al cambio climático
13.	Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas	Decreto No. 49-95	Gaceta No. 198 del 23 de octubre de 1995	Conservar al máximo la Diversidad Biológica, terrestre y costero-marina de la región Centroamericana

	Silvestres Prioritarias en América Central			
--	--	--	--	--

Cuadro No. 3.- Regulaciones Concernientes a Salud y Seguridad

NO.	NOMBRE DE INSTRUMENTO LEGAL	TIPO	FECHA	CONCEPTO
SALUD				
1	Ley General de Salud	Ley No. 423	La Gaceta No. 981, mayo 17 del 2002	El ministerio de Salud es el órgano competente para aplicar, supervisar, controlar y evaluar la Ley y su Reglamento, uno de sus principios el de garantizar la prevención, promoción, tratamiento o recuperación y rehabilitación de la salud, así como contribuir a la protección del medio ambiente.
2	Ley de Disposiciones Sanitarias	Decreto 394	La Gaceta No. 22 octubre 21 de 1988	Establece las regulaciones necesarias para la organización y funcionamiento de las actividades higiénico - sanitarias.
LABORAL				
3	Código del Trabajo	Ley No. 185	La Gaceta No. 205, octubre 30, 1996	Regula las relaciones laborales. Todas las disposiciones contenidas en el código, así como en otras leyes laborales, son de obligatorio cumplimiento y aplicación, ya sea por personas naturales o jurídicas que se encuentren o se establezcan en Nicaragua.
4	Ley General de Inspección del Trabajo	Ley No. 664	La Gaceta No. 180, septiembre 19, 2008	Regula el Sistema de Inspección del Trabajo, a fin de promover, tutelar y garantizar el cumplimiento de las disposiciones legales relativas a las condiciones de trabajo y a la protección de los trabajadores en el ejercicio de su actividad laboral.
5	Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo	Ley No. 618	La Gaceta No 133, julio 13, 2007	Establece las disposiciones mínimas que, en materia de higiene y seguridad del trabajo, para proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.

NO.	NOMBRE DE INSTRUMENTO LEGAL	TIPO	FECHA	CONCEPTO
6	Ley Creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres	Ley No. 337 y Ley No. 863 de sus reformas	La Gaceta No. 70, abril 7 del 2000 y No. 90, mayo 2014	Establece los principios, normas, disposiciones e instrumentos generales para crear y permitir el funcionamiento de un sistema interinstitucional orientado a la reducción de riesgos y define las funciones de las entidades que lo integran de las codirecciones del Sistema Nacional así como las declaraciones de alertas.
7	Reglamento de la Ley No. 337, Ley Creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres	Decreto No. 53-2000	La Gaceta No. 122, junio 28 del 2000	Establece las disposiciones reglamentarias para aplicar la Ley No.337.

V. PRINCIPIOS DE LA GESTION AMBIENTAL QUE RIGEN EN LA EMPRESA

El comportamiento responsable de ENATREL en la conducción de sus operaciones asegura un impacto social y ambiental positivo. Los principios y compromisos que guían las decisiones y acciones de la empresa son:

Compromiso Gerencial: Las máximas autoridades de la empresa asumen responsablemente el cumplimiento de la legislación ambiental, orientando a todos los niveles se promuevan y ejecuten en de gestión y quehacer de la empresa.

Respeto a la Madre Tierra: Todas las actividades de ENATREL se realizan en estricto cumplimiento a las normas e instrumentos de la gestión ambiental nacional.

Responsabilidad social ambiental: Las autoridades de la empresa han incluido dentro de su gestión la Responsabilidad Social Ambiental, que orienta al cumplimiento de las normas e instrumentos de gestión ambiental, social, dentro y fuera de la empresa en los proyectos que desarrolla.

Reducción de Riesgos: ENATREL, bajo el lema "Comprometidos con la Seguridad", ha desarrollado un programa que contiene actividades enfocadas a garantizar la seguridad del personal, conforme las regulaciones vigentes.

Restauración Ambiental y Social: Corregir rápida y responsablemente las situaciones que puedan dañar el ambiente, la salud del personal y daños a terceros. Siempre que sea posible, reparar los daños causados a personas o daños que hayan causado al ambiente y su restauración.

Monitoreo Ambiental: Monitoreo de las condiciones ambientales en el área de influencia del proyecto, para asegurar que las medidas diseñadas e implementadas se ejecuten y mitiguen el impacto ambiental para el cual fue diseñado o hacer ajustes de la medida implementada.

Información al Público: Mantener informado a través de los diferentes mecanismos de divulgación de la empresa a todos los interesados de los proyectos, actividades y acciones que ejecuta la empresa, así como las condiciones adversas que generen y que pueda poner en peligro la salud, la seguridad y el ambiente.

Auditoría y reportes: Durante la vida de los proyectos se ejecuta un proceso de auto-evaluación, auditorías internas como externas que evalúa el desempeño ambiental, para la mejora continua de la gestión ambiental de la empresa.

VI. GENERALIDADES DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISIÓN

6.1 PROCESO DEL SISTEMA ELÉCTRICO

La red de transporte de energía eléctrica forma parte del sistema de suministro eléctrico, que está constituida por los elementos necesarios para llevar hasta los puntos de consumo y a través de grandes distancias la energía eléctrica generada en las centrales eléctricas.

Los niveles de energía eléctrica producidos deben ser transformados, siendo necesario, elevar su nivel de tensión. Esto se hace considerando que, para un determinado nivel de potencia a transmitir, al elevar la tensión se reduce la corriente que circulará, reduciéndose las pérdidas por Efecto Joule.¹ con este fin se instalan subestaciones elevadoras en las cuales dicha transformación se efectúa empleando transformadores, o bien autotransformadores. De esta manera, una red de transmisión emplea usualmente voltajes del orden de 68 kV, 138 Kv, 230 Kv y superiores, denominados alta tensión.

Parte de la red de transporte de energía eléctrica lo constituyen las líneas de transporte. Una línea de transporte de energía eléctrica o línea de alta tensión o línea de transmisión es básicamente el medio físico mediante el cual se realiza la transmisión de la energía eléctrica a grandes distancias.

¹ Fenómeno irreversible por el cual, si en un conductor circula corriente eléctrica, parte de la energía cinética de los electrones se transforma en calor debido a los choques que sufren con los átomos del material conductor por el que circulan, elevando la temperatura del mismo.

Mediante las líneas de distribución, la energía sale de las subestaciones eléctricas a los diferentes usuarios, siendo la empresa Distribuidora Disnorte/Dissur la encargada de brindar este servicio.

El siguiente esquema gráfico muestra los tres niveles del sistema eléctrico, desde la generación, transporte y distribución de la energía que representa el Sistema Interconectado Nacional (www.enatrel.gob.ni).

Sistema Interconectado Nacional



De acuerdo a la matriz energética el país avanza en la generación de energía por procesos más limpios alcanzando un 61% de la energía por recursos renovables (www.enatrel.gob.ni).



6.2 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISIÓN (SNT)

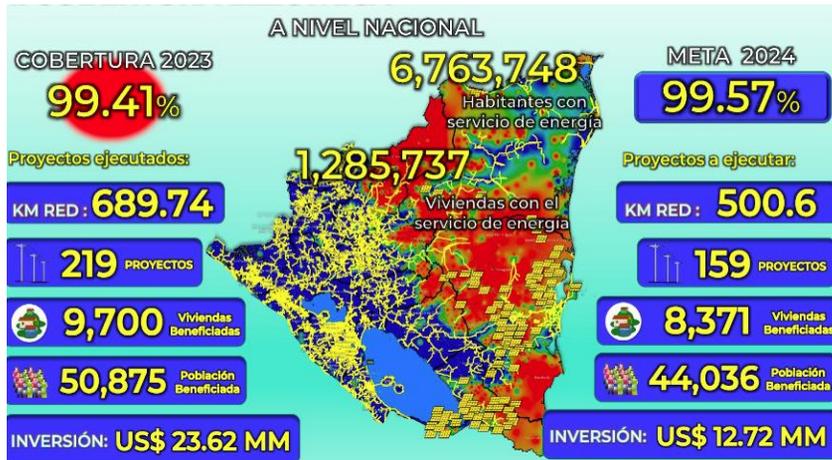
El Sistema Nacional de Transmisión (SNT) es el conjunto de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas con niveles de tensión de 230, 138 y 69 kV (Kilovoltios), que transmiten la energía, la transforman y la entregan al distribuidor en voltajes de 24.9 y 13.8 kV, y a los grandes consumidores en voltajes de 138 y 69 kV.

El Sistema Nacional de Transmisión (SNT), está integrado por 3352 km de líneas de transmisión, y 103 subestaciones eléctricas para una capacidad de transformación de 3,321 MVA (www.enatrel.gob.ni). El sistema de transmisión junto a las empresas generadoras y distribuidoras forman el Sistema Interconectado Nacional (SIN) que es manejado por el Centro Nacional de Despacho (CNDC), ambos sistemas son administrados por ENATREL de acuerdo a la Ley No.583 Ley creadora y sus reformas.

ENATREL con diferentes fuentes de financiamiento, ha venido desarrollando su "Plan Indicativo de la Expansión de la Transmisión para el periodo 2018-2033", en concordancia con su Plan de Gestión Estratégica, también está desarrollando el PNER, programa que está definido para restituir el derecho a la energía de las familias nicaragüenses y avanzar en cobertura y calidad del servicio eléctrico, como condición básica para el desarrollo socioeconómico del país, cumpliendo con los lineamientos y premisas del Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) y los Compromisos de Buen Gobierno del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN).

Todo este esfuerzo ha permitido que Nicaragua haya aumentado el índice de electrificación a 99.41%, en donde la participación de las energías renovables en la matriz energética ha avanzado a un 61 % (www.enatrel.gob.ni), además del fortalecimiento del SNT aumentando las capacidades del sistema para estar preparados a la creciente demanda ante el desarrollo socioeconómico de País.

La electrificación rural ha significado el cambio social a la vez económico de 3.6 millones de nicaragüenses que del 2007 a diciembre 2023 se han visto iluminados sus hogares y comunidades, gracias a que el Gobierno Sandinista ha tenido una visión de desarrollo, que involucra garantizar el acceso a un servicio eléctrico de calidad.



6.2.1 ELEMENTOS DEL SNT

➤ Subestaciones Eléctricas

Es una instalación, o conjunto de dispositivos eléctricos, que forma parte de un sistema eléctrico de potencia. **Su principal función es la producción, conversión, regulación y distribución de la energía eléctrica.** La subestación debe modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, para que la energía eléctrica pueda ser transportada y distribuida.

En las subestaciones los transformadores de alta y baja potencia funcionan con aceite dieléctrico. Las subestaciones instaladas después del año 2,000 cuentan con un sistema de fosa impermeabilizada en la fundación del transformador con drenaje de salida a un tanque de separación agua aceite, para prevenir la contaminación ambiental, en caso de presentarse un derrame de aceite dieléctrico. Es importante mencionar que este sistema se va implementando en las subestaciones de vieja data, cuando se hace cambio de transformador o se aumentan las capacidades de este.

➤ Líneas de Transmisión

Las líneas de transmisión son las que se encargan del transporte de la energía y de acuerdo a su voltaje se clasifican en líneas de 230 kV, 138 kV y 69 kV. Las líneas están constituidas por las estructuras de soporte que pueden ser torres de celosía o postes de concreto (en Nicaragua ya no se construyen líneas de transmisión con postes de madera curados con Creosota), conductores, aisladores, cable de tierra, separadores de conductores, etc.

Las nuevas líneas de transmisión desde su diseño integran el criterio ambiental, estos proyectos para su evaluación presentan ante MARENA un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que determinan la viabilidad e impactos en los ecosistemas por donde va su trazado, siendo dictaminado por una

comisión interinstitucional del sector eléctrico para la emisión del permiso ambiental por la autoridad competente, de conformidad con lo establecido en los procedimientos del Decreto 20-2017 del Sistema de Evaluación Ambiental.

En la fase de construcción de las líneas de transmisión, además del permiso ambiental se debe contar con avales municipales y para la apertura de la brecha forestal, se deben gestionar los permisos de corta y poda ante el Instituto Nacional Forestal (INAFOR) previa realización del inventario forestal y Plan de Reposición, así como el establecimiento de la servidumbre de paso y la compensación por daños a terceros.

➤ **Redes de distribución**

El Programa Nacional de Electrificación Sostenible y Energía Renovable (PNESER) que ejecuta ENATREL, ha permitido brindar el acceso a este servicio básico a los hogares nicaragüenses que carecen de este servicio. Se trabaja en conjunto con las municipalidades, quienes levantan las necesidades en comarcas, barrios y asentamientos, censando el número de casas y población protagonista; una vez que esta información llega a las bases de datos de ENATREL, se inspeccionan los lugares en coordinación con la distribuidora, se realiza el levantamiento técnico y posterior el diseño del proyecto. Luego, se instalan los postes que sostendrán las redes de distribución y así, paso a paso, hasta llevar las acometidas a los hogares, donde se realizan instalaciones internas, a la vez, la colocación del panel de breakers, tomacorrientes, encendedor y apagador, por último el bombillo ahorrador.

En este caso la Unidad Ambiental gestiona los permisos de corta y poda de árboles de los distintos proyectos de electrificación ante el INAFOR y ante MARENA cuando el proyecto está en áreas protegidas. Previo al permiso se levantan los inventarios forestales, también se establece un Contrato de Reposición con INAFOR para la compensación del recurso.

VII. ETAPAS DE LOS PROYECTOS

7.1 Etapa de construcción

Los proyectos que ejecuta ENATREL son llave en mano, estos se adjudican y la construcción la realiza empresas contratistas donde ENATREL aprueba los diseños finales y supervisa las obras del proyecto. Los diseños de las obras del proyecto se realizan conforme a criterios técnicos, económicos y ambientales, para lo cual se realizan estudios complementarios los cuales forman parte de los trabajos a ser ejecutados.

Los contratos con la empresa adjudicada para la construcción del proyecto contienen cláusulas ambientales de obligatorio cumplimiento, siendo parte integrante el cumplimiento del Programa de Gestión Ambiental.

7.2 Etapa de Operación y Mantenimiento

Una vez instalada la Subestación y línea de transmisión inicia la fase de operación. Debido a que la transmisión de energía es un proceso continuo, la operación de una Subestación y línea de transmisión también es continua.

El mantenimiento de las instalaciones para que se encuentren en condiciones óptimas, forma parte del plan de mantenimiento anual realizado por ENATREL. Lo mismo sucede con la línea de transmisión, se realizan inspecciones periódicas, con el propósito de determinar necesidades de limpieza en los aisladores o cambios en ciertos componentes del sistema. Es decir, que las actividades de mantenimiento están relacionadas con la ejecución de pruebas periódicas para determinar el estado de los equipos y así establecer el debido mantenimiento.

Programación de Mantenimiento de Interruptores, Seccionadores, Transformadores de Corriente, Transformadores de Potencia, Pararrayo.

CONCEPTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA
Pruebas	Resistencia de contactos	Trimestral
	Aislamiento	Trimestral
	Dieléctrico	Trimestral
	Factor de potencia	Trimestral
	Ácidez	Trimestral
	Resistencia de bobina	Trimestral
	Relación	Trimestral
Mantenimiento	Cambio de aceite	Trimestral
	Revisión de contactos	Trimestral
	Limpieza, lubricación de mecanismos	Trimestral
	Procesado de aceite	Trimestral
	Limpieza de aisladores	Trimestral
	Cambiador de taps	Trimestral
	Cambio de sílica nitrogenada	Trimestral
	Ventiladores	Trimestral
	Sustitución	Trimestral

Fuente: ENATREL

Mantenimiento de Servicios Auxiliares en la Subestaciones

CONCEPTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA
Equipos	Compresores	Trimestral
	Rectificadores	Trimestral
	Baterías	Trimestral
	Alumbrado	Trimestral
Pruebas y Mantenimiento	Flotín	Trimestral
	Densidad	Trimestral
	Carga	Trimestral
	Cambio de aceite	Trimestral
	Fugas en sellos	Trimestral
	Cambio de sílica	Trimestral
	Sustitución	Trimestral

Fuente: ENATREL

En el caso de los transformadores de potencia fabricados antes del año 1,990, al aceite contenido en ellos se les realiza pruebas químicas para determinar presencia o no de Bifenilos Policlorados (PCB), de resultar positivos con PCB, cuando este se agota tanto el equipo como el aceite son trasladados al Almacén de Confinamiento. El aceite dieléctrico utilizado en los transformadores a partir de 1990 no contiene PCB. Los aceites dieléctricos que no contienen PCB una vez agotados, se venden a empresas acopiadoras autorizadas por las autoridades competentes.

Mantenimiento de la infraestructura

CONCEPTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA
Infraestructura	Mantenimiento general de techos, pintura, puertas de los edificios, casetas de seguridad, fachadas, cercados perimetrales.	Anual
Sistema de tratamiento de aguas negras	Limpieza y mantenimiento de las obras hidráulicas.	Anual
Canales pluviales, canales de techo, pozos de visita, cabezales de descarga	Limpieza y mantenimiento de las obras.	Semestral

Mantenimiento de malezas	Limpieza y manejo de malezas en áreas verdes, patios de bahías.	2 veces por mes
Mantenimiento del tanque de almacenamiento de agua, planta eléctrica	Lavado y mantenimiento del tanque de almacenamiento, mantenimiento de bomba eléctrica.	Anual

7.3 MANEJO DE RESIDUOS

• RESIDUOS SÓLIDOS

En las subestaciones se pueden generar desechos de origen doméstico e industrial.

a. Origen Doméstico

La producción de desechos domésticos es baja, ya que generalmente en las instalaciones permanecen cuatro personas entre operadores y guardas de seguridad, quienes producen un promedio de 1 Kg/persona/día de desechos, de los cuales se estima que un 70% a 80% es materia orgánica y el restante es materia inorgánica.

Los desechos se almacenan en recipientes plásticos para su posterior traslado al vertedero municipal. Donde no hay acceso al servicio público, el personal de mantenimiento regional lo transporta al vertedero municipal.

b. Origen Industrial

La generación de desechos industriales depende de las condiciones y vida útil de los equipos y/o accesorios instalados y situaciones imprevistas. La cuantificación es impredecible, pero consisten en envases de pintura, conductores, aisladores de vidrio, aisladores de porcelana, sílice, empaques, baterías, chatarra, etc.

Las cuadrillas de mantenimiento se encargan de trasladar los residuos generados a los almacenes centrales donde se clasifican de acuerdo al tipo y utilidad, para su reuso o venta a empresas acopiadoras autorizadas.

En la tabla siguiente se presentan los tipos de residuos que se generan durante la operación de los proyectos y su manejo.

Equipo	Tipo de Desecho	Manejo y Disposición
Área de operaciones	Embalajes de cartón y papel, papeles de oficina	Reciclaje Recolección para disposición directa los vertederos municipales.

Baterías	Baterías de ácido - plomo; alcalinas	<ul style="list-style-type: none"> - Traslado de batería en carretilla hacia sección designada temporal al abrigo de la intemperie. - Evitar derrame de la solución y no dañar la caja. - Remoción de la solución con jeringa propia para baterías y almacenarla en botellón adecuado y debidamente etiquetado para posterior uso. - Enviar baterías al Almacén central de ENATREL, para ser vendidas para reciclaje.
Repuestos y partes	Predominantemente metálicos	<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar las partes descartadas del aceite y grasa inmediatamente después que sean retiradas. - Almacenar las partes descartadas organizadamente, conforme al tipo de material constituyente. - Remitirlas al Almacén central de ENATREL para su almacenamiento y/o venta como chatarra.
	Aisladores, medidores, interruptores, fusibles, luminarias, bombillos	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificarlos e inspeccionarlos para verificar posibilidades de reutilización. Separar reciclables de no reciclables. - Enviar al Almacén central de ENATREL; buscar comercialización para la chatarra clasificada, tal como porcelana, vidrio, metales.
Actividades de mantenimiento	Hilaza con aceite o grasa	<ul style="list-style-type: none"> - Acumular los residuos en barril debidamente rotulado con tapa removible en el área de trabajo; sin mezclar otro tipo de residuo. - No quemarlos a la intemperie ni enviarlos al Relleno Sanitario. - Retirar el barril de la subestación una vez terminada las actividades de mantenimiento y transportarlas al Almacén de ENATREL. - Una vez en el Almacén y conforme volúmenes solicitar a la Empresa autorizada para su retiro y eliminación final.
	Alambre de aluminio y cobre	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar carretes de madera para enrollar. No dejarlo a la intemperie. - Enviar al Almacén central de ENATREL para su reutilización y/o comercialización
Transformador	Aceite dieléctrico, Barriles, bidones contaminados con aceite dieléctrico	<ul style="list-style-type: none"> - Retirarlos una vez finalizados los trabajos de mantenimiento del transformador u otro equipo. - Los barriles descartados serán sometidos a triple lavado posteriormente deberán rotularse de manera que no sean usados para usos domésticos. - El aceite dieléctrico agotado será destinado a la venta a empresa acopiadoras autorizadas por MARENA - Aceites con PCB se almacenan en la bodega de confinamiento éstos se depositan en recipientes herméticos, con su etiquetas que indica que el aceite contiene PCB.
LT	Desechos generados durante el mantenimiento de: Interruptores de Potencia; Seccionadores; Revisiones reglamentarias; Equipamiento de Protección; Equipamiento de Control y medición; Equipamiento de Telecomunicaciones; Servicios Auxiliares;	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los desechos que se generen en la limpieza de las partes descritas, serán almacenados temporalmente en recipientes debidamente señalados y con superación en la fuente. - Los desechos de lanillas impregnados de aceites y grasas serán recolectados y posteriormente entregados a una empresa dedicada al manejo de este tipo de desechos. - Las partes metálicas y piezas dañadas, incluyendo cables, serán trasladados hasta la bodega de ENATREL más cercana al sitio del proyecto. - Los desechos sólidos no peligrosos como papel, envoltorios, platos vasos y contenedores de poroplast para comidas, serán depositados en recipientes de forma temporal y posteriormente depositados en las subestación desde donde se llevan al vertedero más cercano.

	Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados; Reemplazo de aisladores en mal estado; Reemplazo de cables dañados, etc.	
--	--	--

- **RESIDUOS LÍQUIDOS**

- a. Origen Doméstico**

En las subestaciones ubicadas en áreas rurales, las aguas residuales domésticas se tratan a través de un sistema de tratamiento de fosa séptica y en las áreas urbanas se hace uso del sistema de alcantarillado sanitario.

En las subestaciones que se han construido recientemente, el sistema de tratamiento está constituido por fosa séptica, filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA) y pozo de absorción para la disposición del efluente tratado. En los casos donde la permeabilidad del suelo impide la infiltración se construye una fosa séptica. La limpieza y mantenimiento de las obras del sistema de manejo de las aguas residuales se realiza por medio de la contratación del servicio de empresas especializadas y autorizadas para brindar este tipo de servicio.



**Sistema de tratamiento de aguas residuales,
Subestación San Juan del Sur.**

- b. Origen Industrial**

El proceso de transformación de la energía se realiza dentro del transformador en un medio totalmente hermético utilizando como medio el aceite dieléctrico.

Los residuos industriales en las subestaciones se generan del mantenimiento de los equipos o agotamiento de las sustancias como es el caso de los aceites dieléctricos donde las propiedades físico-químicas del mismo han cambiado, otros equipos que contienen aceite dieléctrico son los interruptores tipo recloser, que generalmente se encuentran en las ubicadas en las áreas rurales alejadas.

Cabe señalar, que el aceite de los transformadores es libres de PCB, este se recicla a través de un proceso de limpiado donde se restauraran sus propiedades para nuevo uso; pero en el caso que no se logre lo anterior, se vende a empresas acopiadoras autorizadas por MARENA para este tipo de actividad.

• **SISTEMA DE DRENAJE**

Las subestaciones están dotadas de un sistema de drenaje pluvial constituido de canales revestidos internos para evacuar las corrientes pluviales que ingresan al terreno, o canales externos para impedir que las corrientes ingresen al terreno. El área de bahías está dotada de tuberías ranuradas que permiten la infiltración del agua y los excedentes se evacuan a los canales pluviales.

La disposición final de las aguas pluviales estará en dependencia de donde se encuentre ubicada la subestación, puede ser una alcantarilla pluvial, en un cauce, en un cuerpo de agua, o infiltradas en el mismo terreno en el mismo terreno.

VIII. IMPACTOS AMBIENTALES

En los cuadros siguientes se presentan las actividades que se desarrollan en los proyectos que ejecuta y operan en ENATREL, así como los posibles impactos y el factor ambiental impactado por las actividades, para lo cual se planifican medidas para prevenir, mitigar y reducir la significancia de los impactos negativos al ambiente.

Lista de actividades desarrolladas en las diferentes etapas de los proyectos de transmisión y distribución

ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO	
Preparación del Sitio, Construcción e Instalación	1. Replanteo
	2. Derechos de paso y establecimiento de servidumbre
	3. Establecimiento de campamentos (bodegas de almacenamiento)
	4. Limpieza y descapote para los apoyos en el derecho de vía de la líneas y áreas de las subestaciones.
	5. Uso de caminos de acceso existentes
	6. Excavaciones

ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO	
	7. Construcción de cimentaciones
	8. Levantamiento de obras civiles para construcción y ampliación de las subestaciones
	9. Construcción de obras complementarias de hormigón, tales como cunetas revestidas, descargas, bordillos, etc.
	10. Montaje de estructuras de apoyo
	11. Montaje de equipos (equipos de la bahías, equipos de control y mando)
	12. Ensamblaje de aisladores y accesorios
	13. Tendido de conductores e hilo guarda
	14. Inspecciones y pruebas
	15. Abandono de obras temporales
Operación y Mantenimiento	16. Limpieza del área de servidumbre de vegetación arbórea
	17. Mantenimiento de áreas verdes en las Subestaciones
	18. Operación de las líneas y subestaciones
	19. Reparaciones de las líneas y subestaciones
	20. Mantenimientos programados de la líneas y subestaciones
Actividades futuras y abandono de sitio	21. Retiro de las estructuras (apoyos), conductores, accesorio y desmantelamiento de subestaciones
	22. Recuperación de áreas degradadas por el Proyecto

Factores ambientales e impactos

Factores ambientales	Impactos
Factores abióticos	
Suelo	Compactación del suelo
	Alteración del relieve y características topográficas
	Erosión del suelo
	Alteración de interface suelo-agua
	Alteración de los patrones de drenaje
	Cambios en el uso del suelo
Atmósfera	Aumento de la intensidad y duración de ruidos
	Emisión de material particulado
	Contaminación por campos electromagnéticos
	Contaminación visual
	Contaminación del aire
Agua	Afectación a las características de drenaje natural
	Afectación a la calidad de agua
	Alteración de caudales de los cuerpos de agua

Factores biótico	
Flora y fauna	Afectación a la vegetación
	Afectación a la fauna
Factor ecológico y paisajístico	
Ecosistemas	Afectaciones a zonas ecológicamente frágiles
	Afectación a especies y poblaciones terrestres
	Afectación a especies y poblaciones acuáticas
	Alteración del paisaje natural del área del proyecto
	Contaminación visual
Factor socioeconómico	
Socioeconómico	Afectaciones a las poblaciones
	Cambios en la economía del área de influencia del proyecto
	Incremento / Disminución de la Fuerza laboral
	Plusvalía de propiedades

IX. RIESGOS

Los riesgos ambientales se caracterizan por el evento y su posibilidad de ocurrencia y el evento que ocurre en cada una de las etapas de vida de un Proyecto o en las instalaciones.

En la etapa de operación, los riesgos están asociados a riesgos naturales como sismos, erupciones volcánicas, huracanes etc.; y los riesgos causados por el hombre (antrópicos) como electrocución, incendio, explosivos y laborales.

La gestión de riesgo está encaminada a reducir los riesgos, en este sentido además de la capacitación y sensibilización al personal, se aplican las medidas de seguridad, señalización, rutas de evacuación, planes de contingencia, dotación y uso de EPP, entre otros.

X. PLANES ESPECIFICOS

El Programa de Gestión Ambiental (PGA) de ENATREL está conformado por Planes específicos diseñados para garantizar que la ejecución y operación de las actividades de ENATREL, así como el desarrollo de los proyectos se realicen de conformidad con la legislación ambiental y estándares ambientales de la industria eléctrica. Los planes que lo conforman son los siguientes:

- Plan de implantación de medidas ambientales
- Plan de seguimiento y control ambiental
- Plan de contingencia
- Plan de monitoreo
- Plan de capacitación y educación ambiental
- Plan de cierre

Cada uno de estos componentes del PGA son "lineamientos" y como tales, deben desarrollarse, evaluarse, actualizarse y mejorarse periódicamente en respuesta a nueva información, a nuevas condiciones del sitio, a cambios en las operaciones y a modificaciones en la organización.

10.1 PLAN DE IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES

El desarrollo del Programa de Gestión Ambiental incluye el conjunto de medidas ambientales preventivas y mitigadoras que tienen como fin la minimización de los impactos ambientales generados por las actividades de ENATREL, desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento. Estas medidas están encaminadas a minimizar impactos sobre el paisaje, la población, la fauna y la vegetación.

Criterios Generales para el Desarrollo de las Medidas Ambientales.

- Implementación de Buenas Prácticas Ambientales (BPA) en todas las etapas del Proyecto, garantizando de esta forma minimizar los impactos derivados de las diferentes actividades que se desarrollarán en el mismo.
- Orientación y capacitación a los trabajadores, durante la construcción y la operación y mantenimiento de las líneas y subestaciones, sobre los diferentes aspectos ambientales y de seguridad.
- Cumplimiento de la normativa nacional ambiental vigente y las correspondientes normativas internacionales.

MEDIDAS PREVENTIVAS, FASE DE DISEÑO DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y SUBESTACIONES

En la fase de diseño de los Proyectos, se deberán tomar en cuenta una serie de prescripciones o directrices generales que constituyan un marco de actuación para definir medidas que eviten los impactos negativos sobre el entorno.

a. Selección de rutas de trazado de líneas y ubicación de subestaciones.

La selección de las rutas para los trazados de las líneas de transmisión, como la ubicación de las subestaciones eléctricas se realiza mediante estrictos criterios técnicos y ambientales, procurando en la medida de lo posible la no alteración o fragmentación de los ecosistemas tanto terrestres, aéreos o acuáticos. Se tiene especial cuidado con las zonas o áreas protegidas, comunidades indígenas, corredores biológicos, lugares de anidación o pernoctación de fauna silvestre.

b. Selección del tipo de apoyo.

Para la elección de los apoyos o estructuras más adecuadas para la construcción de líneas de transmisión se toman en cuenta muchos factores técnicos como tipo de suelo, tensión, topografía, efecto visual, etc., por lo cual se identifica el tipo de apoyo más adaptable según dichos factores, pudiendo ser de concreto (postes) y acero (torres).

c. Señalización de conductores.

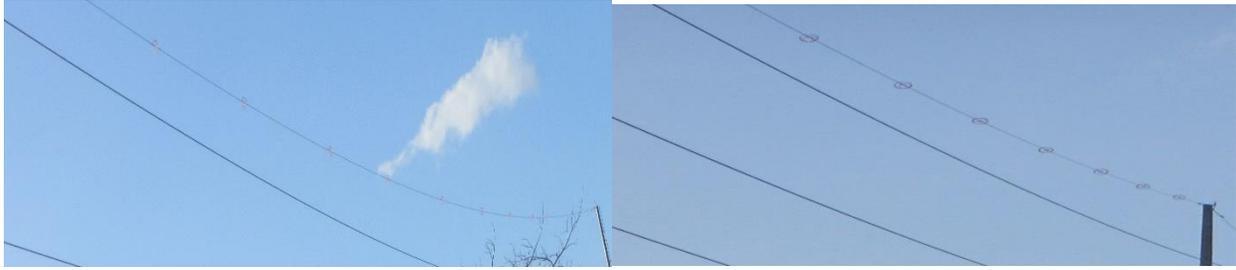
La señalización de conductores aparece como la medida más eficaz para minimizar el efecto de colisión de la avifauna con los conductores. Esto puede no ser considerado estrictamente un criterio de diseño de la línea, aunque sí es una medida, que no afectando al tipo de apoyo o a la geometría de los conductores (que ya está fijada), puede definirse en esta etapa del Proyecto.

La señalización de los conductores es necesaria cuando se evidencia la existencia de zonas de nidificación o rutas migratorias que puedan interferir con la traza de la línea. En estos casos, se hace necesario acometer las medidas necesarias para evitar o disminuir el riesgo de choque de las aves con los conductores.

Igualmente se aplica señalización en la línea de transmisión cuando cruza por áreas de cultivo que son sometidas a la fumigación aérea o también cuando están ubicadas en rutas de aviación, etc.



**Señalización con balizas en área de fumigación (cultivo de arroz),
LT 138 Kv El Sauce.**



Dispositivos salva pájaros instalados en el hilo guarda de la línea de transmisión 230 KV Amayo - La Virgen y LT de triple circuito en 230 kV Masaya - La Virgen y 138 Kv San Juan del Sur La Virgen.

MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

En la fase de construcción de la infraestructura eléctrica (subestaciones, líneas de transmisión y distribución), los impactos generados suelen tener carácter temporal, sin que ello implique que puedan producirse impactos residuales. La fase de construcción de líneas se caracteriza por la actividad de las maquinarias, afectaciones al suelo, afectaciones a la flora, generación de residuos, ruido y la permanencia del personal en el área de trabajo.

a. Corte de árboles en el derecho de vía.

En la etapa de construcción, se realiza la apertura de la brecha forestal, la que consiste en el corte y poda de árboles a lo largo del trayecto de la línea de transmisión, para facilitar las labores de instalación de los conductores y operación de las líneas. El ancho del área de servidumbre estará en dependencia del nivel de tensión, los que se indican a continuación:

- LT de 69 kV, 15 m de ancho
- LT de 138 kV, 20 m de ancho
- LY de 230 kV, 30 m de ancho
- Líneas de distribución, 7.6 m

Las labores de corta y poda de árboles en el área de servidumbre están orientados y supervisados por un regente forestal de la Unidad Ambiental de ENATREL, aplicando técnicas silviculturales, tumba y corta dirigida con los equipos y materiales necesarios, sin hacer uso de tratamientos químicos. En el corte de la brecha forestal se evalúan los árboles que están en el derecho de servidumbre y que es necesario remover.

Los árboles cortados son dejados en la propiedad para uso de los propietarios. Los troncos y ramas en trozos se disponen a un lado de la franja útil de forma que no afecte y se integre como materia orgánica con el paso del tiempo, sin utilizar la incineración o quema. La madera obtenida del corte es utilizada por los propietarios como leña, postes o madera.

b. Permiso de corte y poda de árboles

Dentro del área de servidumbre o zona efectiva de la línea de transmisión, líneas de distribución y en los terrenos donde se construyen las subestaciones, se realiza el inventario de los árboles que por su tamaño o cercanía pueden representar un peligro para el correcto funcionamiento de la línea. El inventario forestal se somete a INAFOR para el permiso de corte o poda.

La compensación por el daño al recurso queda establecida en un Contrato de Reposición, el cual en la mayoría de los casos establece la entrega de plantas al INAFOR o Alcaldías municipales para las campañas de reforestación que se ejecutan en los municipios con los diferentes actores.

La afectación al recurso forestal en las propiedades privadas es compensada mediante remuneración monetaria a sus propietarios privados que son afectadas sus recursos por los proyectos, realizando los pagos por el valor de los árboles. Esto no aplica para las líneas de distribución, ya que éstas se construyen en los derechos de vías de los caminos, calles de los poblados.

c. Caminos y Vías de acceso.

La construcción de las vías de acceso para el traslado de equipos y materiales para la contracción y montaje de las estructuras se trazan tomando en consideración lo menos posible el paso por nacientes hídricos y pasos por criques, vaguadas, quebradas y ríos, en caso de pasar por estos recursos se construirán obras como vados, alcantarillas, no se procederá a la realización de caminos o vías de acceso en pendientes mayores a 20% como medida de conservación de suelo.

La manipulación y manejo de sustancias químicas como combustibles y aceites para uso de los medios de transporte, mantenimientos y cambios de aceites se realizan en los talleres o estaciones de servicio.

d. Sensibilización al personal de trabajo

Se sensibiliza a los trabajadores sobre la protección del medio ambiente en los procesos de construcción y mantenimiento de las líneas de transmisión, en el uso adecuado de combustibles y aceites, uso y manejo de maquinaria pesada, manejo de residuos, técnicas de corta de árboles en las aperturas de las brechas forestales o mantenimiento de servidumbre con la dirección del Regente forestal.

e. Uso de maquinaria

La maquinaria pesada a utilizar como tractores, camiones y tractores de oruga, en la etapa de construcción para el movimiento de suelo en los terrenos donde se construyen las subestaciones y las aperturas caminos de accesos será estrictamente en los sitios necesarios para afectar en lo menos posible los recursos; en los sitios donde se construyen las torres o postes el movimiento y las excavaciones del suelo son manual.

f. Medidas a cumplir por los contratistas

Los proyectos que ejecuta ENATREL son llave en mano, a continuación, se describen las buenas prácticas ambientales, acciones a considerar por los contratistas, recomendándose que tanto las anteriores como las que a continuación se describen, formen parte del contrato para obligatorio cumplimiento:

- a. El contratista será responsable del orden limpieza y limitación de uso de suelo de las obras objeto del Contrato a fin de causar los mínimos daños e impactos.
- b. No ocasionar daños a las vías de acceso, en caso de hacerlo deberá de realizar las debidas reparaciones.
- c. El corte de los árboles y arbustos deben regirse estrictamente a lo incluido dentro del área del proyecto.
- d. Mantener cercas, portones o similares de la propiedad en buen estado. En el caso de daño, deberá ser repuesta y dejarla en las condiciones óptimas en que se encuentra actualmente.
- e. Obligación de no causar daño alguno a las propiedades. En el caso de hacerlo, deberá responder al daño a lo inmediato y dejar el área afectada en las condiciones óptimas en que se encuentra.
- f. Señalar por medio de cintas de precaución el o los accesos al sitio del Proyecto a fin de evitar accidentes a los trabajadores y muy especialmente a los usuarios de la carretera.
- g. Prohibición bajo todo punto de vista el vertido de aceites, lubricantes o grasas en el suelo por cambio de los mismos, debiendo ser realizado en los talleres o gasolineras autorizadas.
- h. Durante el manejo del movimiento de tierra (descapote, excavación, relleno, nivelación, etc.), el Contratista deberá transportar el material siempre cubierto con lona u otro material que evite esparcir el material; realizar el riego del área en la mañana y por la tarde para evitar la alteración de la calidad del aire por emisiones de polvo. Todo el material que será retirado del sitio, deberá disponerlo únicamente en los sitios previamente autorizados por las Alcaldías municipales.
- i. En el caso que el suelo residual sea solicitado por alguna persona dicho material, deberá ser transportado por el Contratista y ser dispuesto adecuadamente y compactado. No podrá disponerlo bajo ningún punto en áreas de ríos, cauces naturales o artificiales, para evitar daños ambientales, azolvamientos y/o inundaciones aguas abajo.
- j. Es obligación del contratista proporcionar letrinas portátiles o en su defecto letrinas temporales, con una relación de 1 letrina por cada 20 trabajadores. En el caso del uso de letrinas portátiles, las empresas que brinden este servicio, estarán encargadas del mantenimiento periódico, mínimo una vez por semana. Los residuos líquidos serán depositados en sitios autorizados por ENACAL. En el caso que sean contratadas mujeres, el contratista dispondrá de una letrina por cada 20 mujeres y para uso exclusivo de ellas.
- k. Deberá colocar contenedores con tapas debidamente señalados para la disposición de los residuos, la cual deberá separar los contenedores por tipo de basura. De preferencia, orgánica, metálica, papel / cartón, madera.

- l. Es obligación del Contratista entregar al finalizar el contrato, el sitio limpio, conformado, libre de residuos; en el caso de usar letrinas temporales deberá ser acondicionado el sitio y sellado.
- m. Las actividades de construcción del proyecto serán realizadas en jornadas diurnas, para no afectar la tranquilidad del vecino de la zona del proyecto.
- n. Los materiales sobrantes de la limpieza, descapote, excavación deberán ser dispuestos en los sitios previamente autorizados por las Alcaldías municipales. Este permiso deberá ser obtenido por la supervisión de ENATREL, en coordinación con el Contratista. Bajo ningún punto podrá verterse este material en cauces naturales, zonas que podrían ocasionar riesgos de inundaciones, desvíos de cursos de agua, o de erosión, afectaciones a viviendas. El material deberá ser dispuesto adecuadamente y compactado.
- o. Una vez que hayan sido finalizadas las obras de construcción deberán ser eliminados y dispuestos adecuadamente los materiales sobrantes, también en el o los sitios previamente aprobados por las alcaldías municipales; además de restituir donde sea viable, la forma y aspecto original del terreno.
- p. Todas las actividades relacionadas al mantenimiento de maquinaria y equipo, tales como lavado, reparación, mantenimiento preventivo, correctivo de vehículos, maquinaria serán realizadas fuera del área del proyecto en locales apropiados para realizarlo, pudiendo ser estaciones de servicios, talleres mecánicos o similares.
- q. Para evitar potenciales derrames por una inadecuada manipulación de sustancias químicas, el personal operativo deberá utilizar procedimientos estándares de buenas prácticas de manejo. Además, el personal técnico responsable de las actividades de construcción verificará que durante el desempeño de sus actividades existan equipos de respuesta en caso de eventuales derrames, como material absorbente, recogedor, recipientes vacíos para recepción del producto derramado, entre otros.
- r. Dotación y empleo de equipo de protección personal por parte de los trabajadores de la obra: cascos, guantes, botas de seguridad, arnés de cuerpo entero y línea de vida (trabajos en altura), máscara facial de seguridad, guantes térmicos, mandil térmico, entre otros, de acuerdo a las tareas que cada uno realice.
- s. Señalización e instalación de vallas, cintas reflectivas preventivas y de precaución que sean colocadas donde se realicen trabajos de instalación de postes o movimiento de maquinaria pesada, excavaciones entre otras.
- t. Implementar señales de tráfico, precaución y prevención en su acceso al área de trabajo, debido a la salida y entrada de vehículos pesados, así como también la recomendación de una baja velocidad del vehículo (30 km/ hora).
- u. El lugar de almacenamiento de materiales de construcción, postes, cables de guarda y conductores para la subestación deberá encontrarse señalizado por letreros reflectores.

MEDIDAS AMBIENTALES EN LA OPERACIÓN DE LAS SUBESTACIONES

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

1. Residuos sólidos de origen doméstico

- Dotar en las subestaciones de recipientes herméticos para la recolección de los residuos.
- Disponer los residuos recolectados en los sitios donde pasa el tren de aseo municipal.
- En caso de las subestaciones que se encuentran alejadas de las ciudades, la empresa debe trasladar los desechos al vertedero municipal o enterrarlos en el caso de los residuos orgánicos.

2. Residuos sólidos de origen industrial

- Los desechos de aislantes de vidrio, porcelana y material metálico generados en las subestaciones deben transportarse a los almacenes centrales de ENATREL para su reutilización o almacenamiento.
- Las baterías usadas serán entregadas o vendidas a empresas acopiadoras previamente autorizadas por MARENA.
- En el almacén debe seleccionarse un área para el almacenamiento temporal de la chatarra la que se comercializará a acopiadores autorizados.

3. Control de malezas

El control de malezas se realizará combinando el método manual y/o mecánico y el uso de herbicidas.

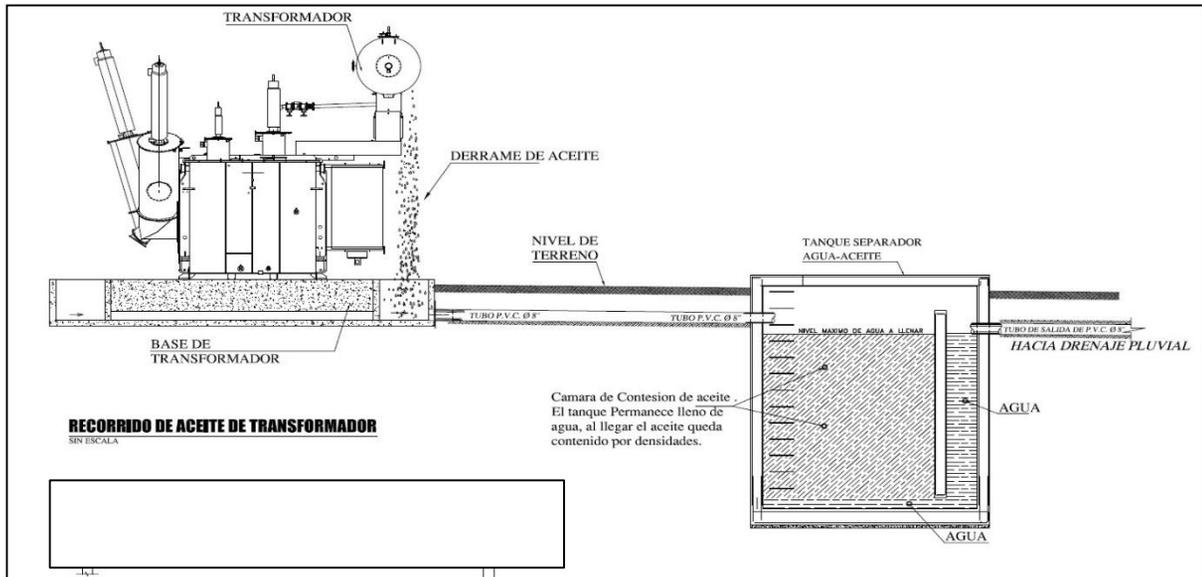
En el área verde de las subestaciones si no se maneja adecuadamente, las malezas pueden crecer en la bahía en proporciones considerables que afectan la operación de la subestación al dificultar las labores mantenimiento adecuado a los equipos, así como también sirven de hábitats a animales que atrofian los cables de potencia y control.

En el control del crecimiento de la maleza se aplican medios mecánicos, con el fin de no aplicar herbicidas y contaminar el ambiente. Sin embargo, en caso de ser necesario sólo se puede utilizar el herbicida Glifosato, autorizado por el MARENA para tal fin, siempre y cuando la subestación se encuentre alejada de cuerpos de agua.

Manejo de residuos líquidos

Como medida de prevención en caso de derrame o fuga de aceite dieléctrico en los transformadores, se construye una fosa de contención de aceite en la base del transformador con su drenaje al tanque de separación agua-aceite.

Esquema Tanque separador de aceite y agua



Obras construidas en la fundación del transformador para prevenir la contaminación por fuga o derrame de aceites dieléctrico del transformador de potencia en la subestación San Juan del Sur.



Transformador de potencia



Base del transformador sobre fosa impermeabilizada con su rejilla y piedra para reterner sólidos.



Tanque de separación agua-aceite.

- Mantener un sistema de control y supervisión cuando se realice cambio de los aceites dieléctricos para evitar derrame. Además, colocar debajo del espacio donde se realice el cambio, un contenedor para que no caiga directamente al suelo.
- Los aceites libres de PCB se gestionará la venta a Empresas autorizadas.
- Remitir al almacén de confinamiento el aceite de transformadores contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB).

El Almacén de confinamiento se encuentra resguardado, señalizado, equipado para contrarrestar un connato de incendio.

Almacén de confinamiento de ENATREL.



4. Señalización

- En el muro perimetral de las subestaciones se ubicarán placas de advertencia de peligro en lugares visible y con colores.
- Las diferentes salas de las subestaciones se señalarán identificando su actividad, con medidas preventivas (rutas de evacuación, planes de contingencia, EPP, prohibido el paso, prohibido fumar, botiquín, etc.).
- Señales de advertencia en la bahía cerca del transformador y equipo de distribución.

Imágenes de señalización y medidas preventivas (señales, EPP, extinguidores) instaladas en las subestaciones La Virgen, San Benito y León I





5. Manejo de aguas pluviales

- Mantenimiento del drenaje pluvial, cuya limpieza debe realizarse un mes antes de la llegada del invierno y cada mes llevar un control del estado del mismo.
- Mantenimiento de las obras en mal estado del sistema de drenaje en las subestaciones.

Obras pluviales subestación San Juan del Sur

Canales externos



Canales internos



Tuberías, pozos de visita en área de bahía SE San Juan del Sur.



Cabzal de descarga en el cauce del rio cebadilla (sin curso de agua).



6. Manejo de gases

- Mantenimiento de los bancos de baterías.
- Mantenimiento del sistema de extracción de gases en los cuartos de baterías.
- Instalación de extractor donde no cuenten o mantener las ventanas abiertas para ventilar el área.



Extractores de gases en subestación San Benito y Chichigalpa II

7. Infraestructura Sanitarias

- Darle mantenimiento al tanque de almacenamiento de agua y realizar análisis físico-químico al agua.
- Construir pozos de abastecimiento de agua potable en las subestaciones que no existen.
- Construir donde no existe o donde hay letrinas, sistemas de tratamiento para el manejo de las aguas residuales.
- Darle mantenimiento para la limpieza y extracción de lodos a los sistemas de tratamiento (fosa séptica, FAFA, pozo de absorción), contratando los servicios de empresas especializadas y autorizadas por las entidades competentes.

8. Manejo de sustancias explosivas

- En el caso del SF₆, su manejo debe ser acorde a las especificaciones del fabricante para evitar su fuga al exterior.
- todo equipo que contenga SF₆ debe contar con un sistema de alarma que detecte cualquier fuga al medio.
- Los tanques de hidrógeno deben ser manejados de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- En las subestaciones GIS debe mantener la señalización respetiva sobre los procedimientos a seguir en el caso de fugas del gas.
- En caso de fugas de gas debe abrirse las puertas del establecimiento, poner a funcionar los ventiladores y evitar contacto con el GAS.

9. Riesgo por incendio

- Verificar periódicamente el buen estado de los equipos, instrumentos y red de tierra en las subestaciones.
- Dotar de extinguidores a las subestaciones según las normas NFPA- UL-USA donde se considera que la distancia permisible entre cada uno debe ser de 15 a 20 metros.

- Se deben colocar dos extinguidores en la sala de controles, uno cerca del operador, uno en el panel de controles, uno a 5 metros antes del transformador, uno en la entrada con el guarda de seguridad.
- Los extinguidores deben ser de polvo químico, excepto los ubicados en la sala de controles que deben ser de CO₂.
- Considerando el voltaje de las mismas se recomienda como mínimo:
 - En las subestaciones de 230 kV debe dotarse entre 7-10 extinguidores.
 - En las subestaciones de 138 kV deben dotarse entre 6-8 extinguidores.
 - En las subestaciones de 69 kV deben dotarse entre 3-5 extinguidores
 - Los operadores estarán capacitados en el uso de los extinguidores.

MEDIDAS AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS LÍNEAS Y SUBESTACIONES

1. Apertura de la brecha forestal o área de servidumbre

En la construcción de las líneas de transmisión se debe respetar lo establecido en las normativas de construcción que establecen el ancho de la franja o faja de servidumbre, a como son:

- Para las Líneas de Transmisión de 69KV una dimensión de 15 m de ancho, 7.5 m a cada lado del centro de la línea.
- Para las Líneas de Transmisión de 138KV una dimensión de 20 m de ancho, 10 m a cada lado del centro de la línea.
- Para las Líneas de Transmisión de 230KV una dimensión de 30 m de ancho, 15m a cada lado del centro de la línea.
- Líneas de distribución 7.6 m.

Todas las actividades de apertura de brecha (tumba, corta y desrame), serán supervisadas por un Regente forestal.

- Se debe facilitar a los brecheros, los respectivos equipos de seguridad (guantes, orejeras, gafas, sogas, arnés, tecles y cables).
- Los árboles a tumbar serán cortados a 20cm de altura de forma perpendicular y en las cercas a altura de postes.
- Se deben reparar las cercas afectadas en el proceso de la apertura de la brecha forestal.
- Todo lo ancho y largo de la brecha forestal al igual que los ríos, criques y arroyos, deben quedar limpios de toda maleza desmontada y trozas caídas.
- A partir del borde de la servidumbre realizar un corte o desrame a los 45°, optimizando el área de seguridad de la línea.
- Será prohibido efectuar limpiezas masivas de vegetación sin autorización ni supervisión.

- Será prohibido hacer uso de quemas y químicos para la eliminación de malezas o árboles.
- No se realizarán cortes de vegetación en áreas donde las depresiones son pronunciadas (hondonadas) y las copas de los árboles se encuentre muy distante de la flecha.

2. Caminos o vías de acceso.

En la ejecución de los proyectos se debe priorizar el uso de caminos de acceso existentes.

Si es necesario construir caminos de accesos permanentes o definitivos que durarán mientras exista la línea, se debe:

- Obtener previamente autorización verbal o escrita por el propietario del inmueble.
- Se procurará mantener la topografía original de la franja de servidumbre y los escurrimientos naturales de las aguas. En caso contrario se deberán construir desagües y drenajes necesarios para evitar daños en los predios y erosiones localizadas en los terrenos adyacentes al de la ubicación de las estructuras que pudieren comprometer su estabilidad.
- Las dimensiones de los caminos de accesos serán menores a 5 metros de ancho con bermas de 0.5m, tomando en cuenta aspectos tales como estabilidad del suelo y la protección de los recursos naturales existentes.
- Los caminos de acceso sobre terrenos programados no serán nivelados ni allanados para que no pierdan su capa fértil.
- Los caminos de acceso serán trazados si hay que construirlos con un máximo de pendientes de 10% en áreas urbanas y hasta 20% en áreas rurales para no provocar escorrentía en época de invierno.
- Todos los árboles presentes en el trazado de los caminos de acceso serán registrados bajo el mismo método de censo forestal.
- Durante el transcurso de la obra en el caso de afectar las cercas, éstas se repararán con materiales de iguales características y de la misma forma constructiva.
- Calcular y registrar las dimensiones de las programaciones, cultivos, etc. y demás presentes en la línea, afectando lo mínimo indispensable.
- Respetar las programaciones y cultivos que los propietarios hayan hecho dentro de la zona de seguridad, siempre y cuando esta no pongan en peligro las líneas y/ o las personas.
- En los casos en donde las vías de accesos se ven atravesada por criques u arroyos utilizar filtros o alcantarillas y cuando los desagües existentes se vean afectados por los accesos, se tomaran medidas adecuadas para restaurar y mantener los desagües naturales a fin de permitir la libre circulación de la aguas superficiales.
- Remover estos filtros o alcantarillas al término de los proyectos así como clausurar de forma definitiva las vías de acceso.

Camino LT 138 kV Ocotál - Santa Clara



3. Reposición del recurso forestal.

Al culminar las actividades de construcción de las nuevas líneas de transmisión se deben llevar a cabo el Contrato de Reposición con la entrega de plantas propias del ecosistema (especies nativas), de acuerdo a lo establecido en contrato con INAFOR, con el objetivo de reponer el recurso forestal afectado por el desarrollo del proyecto.

Otra medida para reponer el recurso forestal es crear capacidades instaladas a las Alcaldías o en el mismo INAFOR por donde pasan las líneas, supliéndolas de materiales y equipos para la realización de viveros forestales, con esto las municipalidades alcanzarán una mayor capacidad para cubrir sus áreas frágiles fomentando la reforestación, conservación y la preservación de los recursos forestales de la zona.

4. Señalización

En las líneas ubicadas en áreas traficadas por personas, se incluirán en cada torre una placa de numeración y señalización de peligro. Además, la placa debe contener la identificación de la línea, así como la tensión nominal.



En las líneas ubicadas dentro de áreas de tráfico aéreo se colocarán balizas de color anaranjado y de diámetro no inferior a 60 cm en posición bien visible desde una distancia de 1000 metros, tratándose de objetos que se vean desde el aire y desde una distancia de 300 metros y desde tierra en todas las direcciones en que sea probable que las aeronaves se aproximen al tendido eléctrico y torres.

MEDIDAS AMBIENTALES EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Cuando las líneas se encuentran en servicio, es necesario realizar mantenimiento de la brecha forestal dos veces al año, el cual consiste en el desrame de árboles que por su rápido crecimiento invaden el área de seguridad de los conductores. Este mantenimiento se realiza para prevenir cortes inesperados del servicio.

Las medidas y buenas prácticas ambientales tanto en el área de servidumbre como accesos a ejecutar se basarán en lo siguiente:

- Los accesos serán los mismos utilizados en la etapa de construcción.
- Se hará uso de caminos existentes y repararlos en caso de daños.
- Cuando el acceso altere la red de drenaje, se colocarán tubos o similares para permitir que sigan su curso natural las aguas.
- Será terminantemente prohibido la realizarán de quemas para la eliminación de residuos.
- En suelos susceptibles a procesos erosivos o daños a cuerpos de agua se realizarán medidas de protección del suelo para fijar la capacidad y el enriquecimiento del mismo.
- Se realizará en la medida de lo posible la menos afectación a la superficie de los accesos, esta debe ser exclusivamente la derivada por el paso de los vehículos.
- Los residuos vegetales generados por las actividades de poda se dispondrán dentro de los límites del derecho de vía, con el objeto de facilitar su incorporación al suelo y evitar obstaculizar las actividades propias de la propiedad.

- Se solicitará permiso antes de realizar cualquier actividad en propiedad privada, evitando ocasionar daños; en el caso que se hicieran, deberá notificarse inmediatamente al propietario y ser reparado o indemnizado a la brevedad.
- Se mantendrá una buena comunicación con los propietarios afectados para evitar inconvenientes que impidan darle mantenimiento a la línea. Cabe mencionar que la aceptación social del Proyecto depende de las relaciones que se mantenga con los afectados. Se implementará el Plan de quejas (ver procedimiento en el Plan de seguimiento y control ambiental) para dar seguimiento a cualquier queja de la población.
- El personal de mantenimiento estará capacitado para con técnica silviculturales para el "corte selectivo o alternativo de los árboles", implementado el menor daños a la vegetación, en las áreas de bosques, riberas de ríos etc.
- Se realizarán revisiones periódicas rutinarias en el seguimiento al crecimiento de árboles en el área de servidumbre, para un mantenimiento efectivo.
- Se evitará en la medida de lo posible afectar la vegetación de protección de las fuentes de agua próxima al derecho de vía.
- Se realizarán campañas de publicación a través de la Oficina de Relaciones Públicas para que se respete el derecho de vía e informar el peligro constante que existe en esa área.
- Se coordinará con asesoría legal de ENATREL, para establecer el seguimiento a la servidumbre en las líneas de transmisión y evitar que se desarrollen actividades incompatibles con la operación y funcionamiento de la línea de transmisión (desarrollos habitacionales, plantaciones forestales, infraestructuras verticales, etc.).

10.2 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL

A través de este plan se realiza el control y seguimiento ambiental de las actividades de ENATREL, el cual se realiza por el personal de la Unidad Ambiental y el personal de Supervisión de las diferentes dependencias de ENATREL. A continuación se presentan las diferentes actividades que se desarrollan en el marco del seguimiento y control ambiental del proyecto. El significado de la información contenida es como sigue:

- **Componentes:** Es la actividad, recurso, o aspecto al cual es necesario aplicar una tarea de manejo, seguimiento, verificación y control ambiental.
- **Tareas:** Son las labores a ser ejecutadas como parte de la supervisión ambiental dirigidas a verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en este estudio.
- **Temporalidad:** Es la frecuencia con la que se deben aplicar las tareas de supervisión ambiental.

Actividades de Seguimiento y Control Ambiental.

TAREAS	TEMPORALIDAD
GERENCIAMIENTO AMBIENTAL	
<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de la legislación ambiental vigente. • Coordinación con las instituciones estatales, privadas y organismos no gubernamentales en lo relacionado con la gestión ambiental del proyecto. • Coordinación de acciones y actividades con las alcaldías municipales en materia ambiental y de recursos naturales. • Estructuración e implementación de planes de capacitación del personal de los proyectos y de los actores vinculados al mismo. • Implementación correcta de las normas técnicas nacionales relacionadas con el manejo de los recursos naturales y la protección ambiental en los sitios de los proyectos. • Representar al Presidente Ejecutivo en actividades relacionadas con la gestión ambiental de los proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente
RESIDUOS SOLIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Dotar de suficientes recipientes para el almacenamiento de los residuos. • Verificar el correcto almacenamiento de los aceites lubricantes usados. • Vigilar el manejo correcto de los residuos sólidos en todas las fases de los proyectos. • Vigilar la disposición correcta de las excretas en la fase de construcción. • Coordinar para el traslado de los residuos al vertedero municipal donde no hay acceso al tren de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente • Permanente • Temporal
BIODIVERSIDAD	
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el Contrato de Reposición de los proyectos. • Vigilar la instalación de dispositivos para prevenir y reducir muertes por colisión en las líneas de transmisión. • Vigilar el estado y mantenimiento de señales de vuelo a lo largo de las líneas. • Controlar y vigilar el mantenimiento del derecho de la faja de servidumbre de las líneas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Temporal • Temporal • Permanente • Permanente

RECURSO SUELO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Prevenir la destrucción del suelo por parte de la maquinaria pesada en la fase de construcción. ● Vigilar el desarrollo correcto de cortes y rellenos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Permanentes ● Permanente
<ul style="list-style-type: none"> ● Verificación de probables desplazamientos de suelo en zonas calificadas como vulnerables a deslaves. ● Vigilar la correcta construcción y mantenimiento de las obras de conservación del suelo en el sitio de emplazamiento de infraestructura, talud de caminos, bahías etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Durante la fase indicada ● Permanente
COMPONENTE ATMOSFERICO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Controlar las emisiones de polvo procedentes del trabajo de la maquinaria pesada y el transporte de materiales en la fase de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Durante la fase indicada
PLAN DE CONTINGENCIA	
<p>Vigilar y controlar la implementación correcta de los siguientes planes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programa contra incendio. 2. Implementar el Plan contra fenómenos naturales. 3. Verificar la existencia de la logística y la calidad de la misma. 4. Señalización. 5. Dotación de EPP. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Permanente
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE LA LINEA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Vigilancia sobre la correcta operación y mantenimiento de los dispositivos contra la contaminación y las obras desarrolladas para mitigar los impactos ambientales negativos. ● Vigilar la correcta operación y mantenimiento de las obras de drenaje. ● Vigilar la correcta ubicación y mantenimiento del sistema de señalización de los proyectos. ● Vigilancia y control sistemático del estado de los diferentes elementos que intervienen en el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Permanente ● Permanente ● Permanente ● Permanente
ABANDONO DE LOS PROYECTOS	
<ul style="list-style-type: none"> ● Verificar que el sitio quede libre de cualquier infraestructura eléctrica, mecánica o civil visible hasta el nivel raso del suelo; ● Constatación ocular de la restauración de las zonas afectadas por los proyectos o, en su caso, la petición expresa de los dueños del terreno; ● Constatación ocular de la no existencia de residuos generados en las actividades de construcción y operación de la línea. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Durante el abandono ● Durante el abandono

INFORMACION AMBIENTAL	
<ul style="list-style-type: none"> • Documentar toda la actividad de gerencia ambiental en el proyecto. • Informe mensual de control y manejo ambiental. • Informe periódico según lo exija la autoridad ambiental competente. • Informe final a ser presentado ante la autoridad ambiental competente. • Elaborar reportes de No conformidad sobre los aspectos ambientales que ameriten medidas correctivas. • Elaborar los informes relacionados con la actividad ambiental en los proyectos y su posterior envío a MARENA y a las Unidades de Gestión Ambiental Municipales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente • Permanente • Permanente • Permanente • Permanente • Permanente

ENATREL, a través de la Unidad Ambiental, realizará una fiscalización ambiental durante las diferentes fases del proyecto (construcción, operación, mantenimiento y cierre). Esto implica la solicitud de reportes, tanto a los contratistas como a los subcontratistas, del seguimiento de las medidas ambientales del Programa de Gestión Ambiental (PGA).

De igual manera, se elaborarán reportes del seguimiento ambiental del proyecto, llevando registros sobre los incumplimientos a los planes de manejo ambiental, los cuales se notificarán al contratista, exigiendo el cumplimiento de las acciones correctivas.

Se incluirán los siguientes formatos de registro para control y monitoreo ambiental:

Formato para el registro de Volumen de Desechos sólidos generados etapa de construcción.

Proyecto:		
Fecha	Volumen (m³)	No. de Placa de Vehículo de transporte de desechos

Registro de Mantenimiento de Letrinas etapa de construcción

Proyecto:								
	Suministros (*)	Fecha de retiro	Nombre del descargador	Firma	Autorizado por	Cargo	Firma	Observación
(*) 1: Papel Sanitario, 2: Químicos, 3: cloro, 4: Otros								
Elaborado por:					Revisado por:			

Registro de Dotación de equipos de seguridad

Proyecto:					
	Nombre y Apellido	Cargo	Fecha de entrega	Equipo de protección	Firma
				Revisado por:	

Afectación a propiedades privadas

Proyecto:					
Afectación:					
Área de servidumbre (m ²)	Árboles		Daño en cercas (m)	Área de Cultivo (m ²)	viviendas
	Especie	No.			

Recepción de queja, reclamo y/o sugerencias

Esta funcionará de manera coordinada entre ENATREL, Supervisión del Proyecto, Alcaldías Municipales involucradas y Contratista, permitiendo que la estrategia de atención sea de carácter eminentemente funcional, orientada a brindar una respuesta expedita a la Población.

Objetivo

Recepcionar y brindar soluciones a los reclamos y quejas planteadas por la población de forma ágil, oportuna y adecuada a sus inquietudes.

Procedimiento

Este sistema deberá instalarse en el terreno, donde se desarrollará el Proyecto, por lo que brindará atención en las Oficinas en campo de ENATREL.

El procedimiento para la recepción de reclamos, quejas y/o sugerencias incluye las siguientes acciones:

- 1.Recepción de la queja, reclamo y/o sugerencias, a través del siguiente formato:

FORMATO DE ATENCION DE QUEJAS, RECLAMOS Y/O RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS EN EL PROYECTO	
Nº consecutivo: _____	Fecha: _____
Nombre y Apellido: _____	
Cédula de Identidad Nº _____	Otro documento de Identidad: _____
Teléfono de contacto: _____	Lugar de Procedencia: _____
Departamento: _____	Municipio: _____
Descripción de la Queja, Reclamo o Conflicto:	

Nombre y firma de quién levanta la Queja: _____	
Nombre y firma de quién presenta la Queja: _____	

Formato de atención de quejas

- 2.Una vez recibido el formato por parte de la autoridad competente, se entregará una copia al reclamante.

- 3.Se transcribirán las quejas, reclamos, problemas o sugerencias a un Libro de Atención de Quejas, Reclamos y/o Resolución de Conflicto en el Proyecto, que se constituirá en la base de datos de la información extraída del formato presentado por el o los reclamantes. De este registro se envía copia a la Supervisión del Proyecto.

4. Se valora la necesidad de visita in situ y, de ser necesaria, se efectuará de manera coordinada entre las partes, entendiéndose como tal al Contratista, Supervisión, ENATREL y Reclamante en lo posible. La visita se realizará en un periodo no mayor a 3 días después de recibida la queja.
5. Se redactará un acta de la visita de inspección in situ, donde se describe la situación encontrada, entregando una copia a la persona que reclama y a la Supervisión del Proyecto.
6. Se brindará respuesta a la queja o reclamo en un periodo no mayor a 15 días, de acuerdo con su naturaleza.
7. En caso de inconformidad a la respuesta brindada, el Reclamante puede apelar ante ENATREL, en un plazo no mayor a 5 días a partir de la fecha de recepción de la resolución, para que se evalúe el caso en un plazo no mayor a 5 días, de acuerdo con la naturaleza de la queja o reclamo. Una vez evaluado el caso, el ENATREL instruirá a la Supervisión para que el Contratista atienda la solicitud.
8. Siguiendo las instrucciones de la Supervisión del Proyecto el Contratista ejecuta la acción de respuesta, en un plazo no mayor a 15 días, de acuerdo a la naturaleza de la queja o reclamo. La Supervisión se encargará de verificar la ejecución de la acción de respuesta.
9. Se da por cerrado el caso y se deja registro del mismo. El cierre de la queja o reclamo se realizará mediante la elaboración de un Acta donde se dejará plasmada la queja o reclamo, el proceso de atención que se le brindó y los acuerdos alcanzados y medidas implementadas. Esta Acta será elaborada con el Contratista, la Supervisión, ENATREL y Reclamante.
10. En caso de recepción del reclamo y que no sea necesaria la visita in situ, el Contratista redacta Acta y comunicará al Reclamante con copia a la Supervisión del Proyecto. En caso de inconformidad a la respuesta brindada, el Reclamante puede apelar ante ENATREL, quién evaluará el caso e instruirá a la Supervisión para que el Contratista tome acción en el asunto. Siguiendo las instrucciones de la Supervisión del Proyecto, el Contratista ejecuta la acción de respuesta y la Supervisión la verifica. El ciclo se repetirá hasta que el Reclamante muestre su conformidad; para lograr el cierre del reclamo y registro de su cierre.
11. Los resultados de la resolución se darán conocer en reuniones comunitarias, para lo cual se coordinará con el o los especialistas sociales del proyecto.
12. Se elaborará un informe mensual sobre casos de reclamos y quejas y los resultados obtenidos.

CARTA DE ACEPTACION POR INDEMNIZACIÓN DE SERVIDUMBRE

Yo, _____ mayor de edad, _____, profesión u oficio: _____, del domicilio de _____, con cédula de identidad No: _____, Teléfono _____, acepto la cantidad de US\$ _____, (_____), oferta que me hacen los representantes de la **EMPRESA NACIONAL DE TRANSMISION ELECTRICA (ENATREL)**, por Afectación Total por la Servidumbre Administrativa de Línea Eléctrica, Otras Conexas y/o Fibra Óptica de la Línea _____. En la Propiedad ubicada en _____, comarca o comunidad de _____ municipio de _____.

El área afectada por la Servidumbre de Electroducto es de: _____.

En el municipio de _____, Departamento de _____ el día _____ de _____ del _____.

Dueño o Representante de la Propiedad. _____
Cédula. N° _____.

Grupo Negociador ENATREL

NOTA: ENATREL efectuará el pago convenido en esta carta, una vez que el propietario haya entregado fotocopias de la cédula de identidad ciudadana y documentación legal de la propiedad, con el objeto de que sea verificada su legitimidad. Así mismo los daños que se causen durante la construcción de la línea serán verificados y valorados posteriormente para su respectiva indemnización.

Contrato de Reposición Forestal

Nosotros: _____, en mi carácter de Delegada Municipal de _____/del Instituto Nacional Forestal (INAFOR) en el Municipio de _____ y _____ en carácter de Regente Forestal con identificación _____ de la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica ENATREL, hemos convenido celebrar el presente Contrato de Reposición Forestal de acuerdo a la poda y corte que se realizara en el proyecto: _____ de conformidad CODA 22-2017, emitida por la Dirección Ejecutiva del Instituto Nacional Forestal (INAFOR), en fecha 5 junio del año dos mil diecisiete.

10.3 PLAN DE CONTINGENCIAS

El Plan de Contingencias es el conjunto de procedimientos operativos específicos y preestablecidos de alerta, coordinación, movilización y respuesta ante la manifestación o la inminencia de un fenómeno peligroso particular para el cual se tienen escenarios definidos.

El Plan de Contingencias está diseñado para proporcionar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia, con el propósito de prevenir los impactos adversos a la salud humana y, al mismo tiempo, proteger la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente. ENATREL, en cumplimiento con las Regulaciones Ambientales del país, ha preparado un Plan de Contingencias que contempla los requerimientos específicos para sus obras y proyectos.

Organización del Plan

Sobre la base de la descripción de las actividades y los posibles impactos del proyecto, el Plan de Contingencias evalúa principalmente los riesgos y las áreas sensibles, determinando los requisitos de equipos, técnicas de control y entrenamiento. También establece un procedimiento de comunicación e información con las comunidades locales. El Plan de Contingencias identifica claramente los elementos generales descritos a continuación:

Objetivos del Plan

Los principales propósitos del Plan de Contingencias son:

- Supervisar la seguridad física de todo el personal.
- Reducir las causas de emergencia durante la construcción, operación y mantenimiento de la línea de transmisión.
- Prevenir y/o mitigar los efectos sobre el ambiente.
- Evitar que ocurra una cadena de accidentes que cause un problema mayor que el inicial.
- Garantizar la seguridad del personal involucrado en las actividades de emergencia y de terceras personas.

Alcance

El Plan de Contingencias está diseñado para combatir desastres naturales o antrópicos, e incluye los siguientes grupos de apoyo:

- Personal Clave: Personal que por su especialidad está disponible para contrarrestar emergencias.
- Grupo de Control: Personal capacitado para atender emergencias.
- Base de Operaciones: Lugar de donde se dirigen las operaciones.
- Centro de Operación: Donde se reciben las instrucciones de la base de operaciones.
- Centro de Asistencia Médica: Equipo adecuado y personal especializado para atender personal lesionado.

Organización del Personal

Para la operación y funcionamiento del Comité Operativo Regional se establece un cuadro estructural definido, que utiliza al máximo los recursos humanos existentes, manteniendo los niveles de autoridad y delegación, con el propósito de desarrollar el Plan en forma mancomunada.

Organización, funciones y atribuciones del Comité Operativo.

Responsable del Comité operativo	<ul style="list-style-type: none">• Asume o delega funciones y conducción a los miembros• Instruye la movilización recibe y centraliza toda la información general del personal y equipo.• Evalúa la magnitud del problema y planifica e instruye las acciones a seguir.• Declara estado de emergencia en la empresa.• Recopila la documentación referente a la emergencia.• Coordina y asesora a la compañía de seguros para la evaluación del daño.• Coordina con el servicio médico.• Autoriza el movimiento del equipo de respuesta a la emergencia• Mantiene comunicación con organismos del Estado (Ejército, Policía, Defensa civil y otros), para coordinar acciones en caso necesario• Mantiene un registro documentado sobre las causas, efectos, daño y procedimientos seguidos, durante y después de la emergencia.
----------------------------------	--

Gerencia de transmisión y mantenimiento en coordinación con la Unidad de Higiene y seguridad Ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitan personal, equipos y medios de transporte que le sean solicitados. • Son los responsables de coordinar y hacer cumplir el Plan de Acción. • Disponen la movilización del personal y equipos de seguridad industrial, médico y de control ambiental. • Se constituyen en el lugar del accidente para coordinar y dirigir las acciones de seguridad industrial, salud y control ambiental. • Coordinan con el responsable sobre el apoyo logístico como son personal, vehículos, equipos, alimentación, hospedaje, radio comunicaciones y otras.
--	---

Inventario y Disponibilidad del Equipo de Respuesta.

ENATREL utiliza equipos de respuesta debidamente identificados y localizados en la zona por donde se construyen los proyectos y operan las líneas y subestaciones existentes. Si la gravedad del caso así lo amerita, ENATREL requerirá ayuda a escala nacional, para responder a la emergencia en forma rápida y efectiva.

Equipo Mínimo de Respuesta

Equipos	Cantidad
Camionetas doble tracción	3
Radiocomunicación	10
Extintores	6
Camillas portátiles	2
Botiquín primeros auxilios	2
Equipo suministro de oxígeno	1

ENATREL contará para este cometido con un grupo permanente de personal capacitado para intervenir en cualquier momento de emergencia.

Procedimiento en Caso de Emergencia

El siguiente procedimiento de acción específica los pasos que se deberán seguir en caso de emergencia. Este procedimiento podrá ser modificado para incorporar información adicional que sea pertinente.

1. Determinar la ubicación del incidente, estimar la magnitud y el tipo de incidente.
2. Llevar a cabo acciones específicas para corregir los daños.
3. Notificar la ocurrencia a la gerencia de transmisión.
4. Llevar a cabo acciones específicas para la reparación y restauración del fluido eléctrico.
5. Notificar a las autoridades gubernamentales correspondientes.
6. Modificar las operaciones para evitar la re-ocurrencia potencial del incidente.
7. Documentar el incidente en un formulario de informe de averías o daños.

Entrenamiento del Personal

Todo el personal que forme parte del equipo de respuestas o de emergencias, deberá estar entrenado en la operación y mantenimiento de los equipos para prevenir daños. Se desarrollarán varias sesiones para informar, instruir y entrenar al personal del contenido del Plan de contingencias y del plan de respuestas a emergencias, asegurando que el personal posea un completo entendimiento de las acciones específicas de los mismos y de la forma como el equipo de respuesta a emergencias será organizado.

Respuestas Operacionales

Prevención: ENATREL protegerá el ambiente, empleando los mejores procedimientos de prevención que sean técnica y económicamente factibles. Se usará el mejor equipo disponible y todas las operaciones se conducirán de manera cuidadosa y ordenada para prevenir cualquier incidente. Todo el personal recibirá entrenamiento adecuado en materia de reparación de redes.

Detección: La vigilancia constante y la adherencia a procedimientos prescritos son esenciales no sólo para prevenir incidentes de manipulación de fluidos, sino también para asegurar que cualquier avería sea detectada inmediatamente.

Iniciación de Acción de Respuestas: La persona que detecte el incidente dará inmediatamente aviso al responsable de la construcción y/o operación de la línea, quien, a su vez, alistará al equipo de respuesta para emergencias.

Relaciones Públicas y Comunicación con la Prensa

Durante el curso de las operaciones, será necesario hablar con los representantes de medios de comunicación (prensa, radio y televisión), especialmente cuando se presente una emergencia como interrupción total a fin de informar sobre la situación y para prevenir a la población sobre los riesgos que ésta implica.

La relación con los medios de comunicación tiene los siguientes objetivos:

- Asegurar que todos los informes sean verídicos.
- Representar la posición de ENATREL en forma justa.
- Demostrar el deseo de ENATREL de responder adecuadamente a la emergencia.
- Informar al público sobre las acciones correctivas que se están tomando en relación con la contingencia planteada.

ENATREL designará el portavoz autorizado de la empresa como responsable para proporcionar información a la prensa antes del restablecimiento del fluido eléctrico.

Medidas de Contingencia por Tipo

Dentro de los riesgos que pueden representar una amenaza a los proyectos e instalaciones de ENATREL se logran identificar los siguientes:

- Derrumbes
- Sismo
- Caída de estructuras
- Actos mal intencionados de terceros
- Fuego forestal
- Descarga eléctrica atmosférica
- Erupciones volcánicas
- Accidente de trabajo

Matriz de Contingencias

Evento que genera riesgo	Ubicación del sitio de trabajo	Recurso afectado	Efectos esperados	Medidas en el Plan de Contingencias	
				Acción	Individuo
Contingencias relacionadas con los derrumbes					
	Trazado de la línea	Recurso humano	Muerte		Simulacro Movilización institucional
		Financiero	Pérdidas económicas		
Derrumbes					
		Medio ambiente	Ninguno		
		Imagen corporativa	Ninguno		
Contingencias relacionadas con los sismos					
Sismo	Trazado de la línea	Recurso humano	Muerte		Simulacro Movilización institucional
		Financiero	Pérdidas económicas		
		Medio ambiente	Ninguno		
		Imagen corporativa	Ninguno		
Contingencias relacionadas con la caída de estructura					
Caída de estructura	Trazado de la línea	Recurso humano	Traumas	Inspección y mantenimiento periódico	
			Lesiones		
		Financiero	Pérdidas económicas	Asignación presupuestaria para mantenimiento	Reparación de averías
			Suspensión del servicio		
Contingencias relacionadas con actos mal intencionados de terceros					
Actos mal intencionados de terceros	Trazado de la línea	Recurso humano	Lesiones	Comunicación estrecha con la comunidad	Divulgación de las acciones a la comunidad
		Financiero	Daño a la red Pérdidas económicas	Reparación de daños	

Contingencias relacionadas con el fuego forestal					
Fuego forestal	Trazado de la línea	Recurso humano	Enfermedades	Activación de brigada contra fuego	Capacitación sobre los riesgos del fuego y su control
		Financiero	Daño a la red		
		Medio ambiente	Afectación a la Biodiversidad	Recuperación de áreas afectadas	
		Imagen corporativa	Ninguno		
Contingencias relacionadas con descargas eléctricas					
Descargas eléctricas		Recurso humano	Muerte	Indemnización	Capacitación sobre este tipo de riesgo. Acatar los procedimientos de trabajo
		Financiero	Indemnización		
		Medio ambiente	Ninguno		
		Imagen corporativa	Deterioro		
Contingencias relacionadas con erupciones					
Efecto de la caída de cenizas	Trazado de la líneas y SE	Recurso humano	Enfermedades		Capacitación sobre este tipo de riesgo.
		Financiero	Daño a la red y subestaciones	Limpieza general y rehabilitación en la subestación y Línea de Transmisión afectadas	
		Medio ambiente	Contaminación del suelo, aire y agua		
		Imagen corporativa	Ninguno		
Contingencias relacionadas con accidentes de trabajo					
Accidente de trabajo		Recurso humano	Traumas		Capacitación conductores
			Lesiones	Mantenimiento de vehículos	Uso de cinturones

			Fracturas	Inspección pre operacional	Acatar los procedimientos viales de la empresa.
			Contusiones		
			Muerte		
		Financiero	Daño vehículo		
			Indemnizaciones		
		Imagen corporativa	Deterioro		

ENATREL espera que los entrenamientos en seguridad protejan de daños a los trabajadores durante la construcción y operación de las líneas y subestaciones. Sin embargo, existe la posibilidad de ocurrir accidentes (como los citados anteriormente) que podrán conducir a una emergencia médica.

Las medidas preventivas que se toman para reducir al mínimo la ocurrencia de una emergencia médica se citan a continuación:

- Todo el personal que opera en el sitio usará el equipo de protección dotado para las tareas comunes y estará familiarizado con el uso de otros equipos auxiliares de protección para trabajos especiales.
- El personal será entrenado en los procedimientos seguros para efectuar su trabajo. Se realizarán regularmente reuniones y eventos de capacitación sobre temas de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
- Se efectuarán simulaciones operacionales de emergencia para capacitarlos en las técnicas de control y escape.
- ENATREL considera prioritaria la atención de la Salud, la Seguridad y el Medio Ambiente.

10.4 PLAN DE MONITOREO

El Plan de Monitoreo, como parte del Programa de Gestión Ambiental, tiene por objetivo el seguimiento y control de los impactos ambientales generados por el proyecto en sus diferentes etapas. Lo que permite asegurar la eficacia de medidas ambientales propuestas.

En tal sentido se orienta a:

- Determinar el desempeño ambiental de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo (construcción, operación, ampliación y desmantelamiento). El desempeño ambiental mide el cumplimiento de las obligaciones y la eficacia del PGA para

administrar los riesgos ambientales conocidos. Constituye el insumo para preparar los reportes periódicos a la autoridad ambiental.

- Identificar los impactos ambientales no previstos en la Programación ambiental del proyecto.
- Conseguir la información que requiere la toma de decisiones enmarcada en un proceso de mejoramiento continuo, que considera la efectividad de las medidas de control establecidas en la Programación y los avances en el conocimiento de los riesgos ambientales (impactos no previstos) de cada actividad desarrollada en un ambiente particular (o característico).
- Determinar los datos necesarios, seleccionando indicadores de impacto y de efectividad; parámetros que han de ser sucesivamente medidos, para evaluar sus comportamientos.
- Determinar la frecuencia y el cronograma de recolección de datos.
- Determinar los lugares o áreas de muestreo o encuestas.
- Establecer el cronograma de información periódica de resultados
- Preparar un mecanismo flexible y dinámico de respuesta a las tendencias detectadas.

En concordancia con lo expresado en los objetivos, el monitoreo debe generar información útil para la administración ambiental, incorpora al proceso la toma de decisiones, como de la autoridad ambiental o la comunidad (seguimiento).

El monitoreo está orientado en primera instancia hacia los aspectos ambientales significativos, esto es hacia aquellas actividades, procesos, productos o servicios capaces de producir impactos ambientales, de acuerdo con los resultados del análisis de riesgos expresado en el PGA.

Estas relaciones pueden llevar al deterioro de los recursos afectando su disponibilidad (reducción de cantidad) o su calidad (contaminación), con lo cual se concretarían en la práctica los impactos ambientales.

Consecuentemente, deberán ser objeto de control (a través del monitoreo y el seguimiento):

- a) Los riesgos ambientales de la actividad
- b) Los Impactos

Etapas de Operación

El monitoreo a las alteraciones que puedan provocar las actividades del proyecto sobre los factores ambientales susceptibles de ser impactados es una tarea que permite orientar medidas correctivas en el caso que se detecten afectaciones por encima de las normas establecidas.

Programa de Monitoreo Ambiental

PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL					
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL Etapa de Operación					
Objetivos:	El objetivo del Programa de monitoreo ambiental es realizar un control de aquellos indicadores ambientales (parámetros o variables de los medios físicos, naturales, etc.) que permitan conocer el grado de alteración o cambios de ellos, como consecuencia de las acciones o actividades del proyecto en sus diferentes fases.				
COMPONENTE AMBIENTAL	Variable	Estación de Monitoreo	Frecuencia	Tipo de Muestra	Responsable
Atmosférico	Ruido	En 10 puntos a lo largo de la línea	Anual	Aleatoria	Regente Ambiental
	La flecha en los conductores	A todo lo largo de la línea de transmisión	Anual	Directa	<i>Gerencia de operaciones de ENATREL</i>
Biota	Colisión y mortalidad de aves.	A lo largo de la línea de transmisión	Anual	Aleatoria	Regente Ambiental

10.5 PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

El propósito de este Plan de capacitación es orientar al personal que se vincula en la ejecución de las actividades de la empresa en la Programación de respuestas a siniestros que puedan presentarse en las distintas etapas de los (construcción, operación, repotenciación, modificación y/o ampliación y desmantelamiento), los cuales potencialmente puedan afectar, los bienes, recursos humanos e intereses empresariales, la comunidad y el medio ambiente que lo rodea, así como desarrollar una gestión ambiental coherente del proyecto.

Objetivo general

Desarrollar en el personal de ENATREL y los diferentes actores vinculados al mismo, el conocimiento sobre la Gestión Ambiental y el Manejo Integral de Riesgos.

Objetivos Específicos

- Conocer el marco jurídico legal en que se sustenta la gestión ambiental en Nicaragua.
- Conocer los aspectos relevantes de la gestión ambiental en las actividades de la empresa y promover su implementación.
- Capacitar al personal técnico en relación con las amenazas, las posibles situaciones de riesgo, con el fin de adoptar estrategias para reducir los efectos sobre los participantes en los procesos, las comunidades y los recursos de la zona de influencia; en un siniestro asociado a los procesos de construcción, operación, repotenciación, modificación y/o ampliación y desmantelamiento de las líneas y subestaciones.

Resultados esperados

- Fortalecidas las capacidades técnicas y administrativas del personal de ENATREL.
- Fortalecida la gestión ambiental en ENATREL y el municipio.

Grupo meta

Los beneficiarios directos e indirectos de las actividades que se ejecuten a través del establecimiento de este programa serán:

- El personal técnico y administrativo de ENATREL.
- Los miembros de la Comisión Ambiental Municipal (CAM).
- Organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que trabajan directamente en la zona.
- El personal técnico de las Unidades Ambientales Municipales, según corresponda.

Duración: (16 horas)

Número de Participantes: 25 personas

Fecha Horario: Según corresponda.

Contenido del Programa.

TEMAS	TIEMPO (horas)
La Gestión ambiental de la empresa	
<ul style="list-style-type: none"> • La Constitución Política y principales instrumentos legales en materia ambiental. • Medidas preventivas. 	2
Manejo integral del Riesgo	
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de amenazas • Evaluación de vulnerabilidad • Administración del riesgo • Evaluación de Peligro (Métodos, técnicas y aplicaciones) • Enfoque al análisis de riesgo • Evaluación del riesgo (Análisis cualitativo, semi y cuantitativo) • Fuentes de datos para el análisis de riesgo cuantitativo. • Administración de la seguridad del proceso • Evaluación de riesgo para la salud pública (Prevención y otras iniciativas) • Contingencias, rutas de evacuación 	8
Manejo ambiental línea de transmisión y subestaciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Buenas prácticas ambientales • Apertura de brecha forestal y mantenimiento de la franja de servidumbre de la línea de transmisión • Control de taludes y procesos erosivos • Manejo de la vegetación y la fauna • Manejo de residuos 	6
TOTAL	16

Modalidad:

El curso se desarrollará en dos días consecutivos

Ente ejecutor:

Unidad Ambiental de ENATREL en coordinación con MARENA, las Alcaldías correspondientes y SINAPRED.

10.6 PLAN DE CIERRE

➤ **Generalidades.**

El cierre de la infraestructura eléctrica se realiza para dar paso a nuevas tecnologías, aumentar capacidades, rehabilitación de la infraestructura, por lo que difícilmente se abandona los sitios ocupados por las subestaciones y líneas de transmisión, más bien se readequan para continuar garantizando la cobertura y calidad del servicio eléctrico adaptándolo a las necesidades de crecimiento y desarrollo socio económico.

En el siguiente plan se considerará el desmontaje y retiro de equipos, el destino que se daría a las edificaciones y demás obras de ingeniería para un uso beneficioso, el reordenamiento de las superficies y áreas alteradas por esta actividad a fin de restaurar el medio. Por lo tanto, el cierre y desmantelamiento de las instalaciones deberá realizarse, en lo posible, sin afectar al ambiente de las áreas de servidumbre e influencia de su recorrido y sobre todo una vez finalizada esta fase dejar el medio natural sin alteraciones notables y en lo posible como estaban antes de iniciadas las obras de instalación.

El Programa de cierre contempla una restauración ecológica, morfológica y biológica de los recursos bióticos y abióticos afectados, tratando de devolverle las características que tenían antes de iniciarse el proyecto.

➤ **Objetivos.**

El objetivo del presente Programa es proteger el ambiente frente a los posibles impactos que pudieran presentarse cuando deje de operar una Línea de Transmisión para los fines que fue construida, ya sea cuando hayan cumplido su vida útil o cierre de operaciones. Se establecerán medidas que permitan recuperar los posibles pasivos ambientales dejados por éste, como mínimo igual a las superficies circundantes a las instalaciones.

➤ **Obligaciones de ENATREL.**

Seis meses antes de clausurar las instalaciones se informará oportunamente a la Dirección General de Calidad Ambiental del MARENA, a la Unidad Ambiental del Ministerio de Energía y Minas (MEM), sobre el cierre de operaciones, cronograma de ejecución de las actividades a ser desarrolladas como parte del presente Programa.

Acciones a ser desarrolladas en el marco del programa de cierre.

➤ **Valoración de activos y pasivos:**

- Inventario de maquinarias y equipos, estructuras de apoyo y cables eléctricos.
- Líneas de transmisión y su respectivo estado de conservación.

- Inventario y medición de las zonas de almacenamiento, líneas eléctricas y resto de equipos y accesorios.
- Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles.
- Evaluación del medio natural del área de influencia antes, durante y posterior del plan de cierre para planificar las acciones y actividades como verificar el cumplimiento de las medidas mitigadoras propuestas y si fuera el caso proponer nuevas medidas ante impactos no previstos.
- Valorar el posible uso de las edificaciones y obras de la infraestructura, para otros fines que sean compatibles con la actividad desarrollada.

➤ **Operativización y monitoreo del Plan de cierre**

La Operativización del Plan de cierre estará a cargo de la Gerencia de Transmisión y la Unidad Ambiental de ENATREL, la cual lo ejecutará en estrecha coordinación con la delegación departamental de MARENA Managua, la Unidad de Gestión Ambiental del MEM y las Unidades de Gestión Ambiental de las municipalidades correspondientes.

Procedimiento del Plan de Cierre y Medidas de Mitigación Ambiental

Subestación	Línea de transmisión	Estructuras de apoyo
<ul style="list-style-type: none"> • Desmantelamiento ordenado de los componentes diversos de las instalaciones, separando los valorizables (reuso o reciclable) de los que serán sometidos a disposición final en el relleno sanitario municipal o los dispuestos en el sitio destinado a la disposición de escombros. En la línea de transmisión se utilizan una gran cantidad de elementos metálicos que en su mayoría son reutilizables o reciclables. • Las estructuras de madera desmanteladas, cuando no posean un valor económico se desmenuzará y se utilizarán como materia orgánica para suelos o se dejarán para uso de los habitantes locales como material energético. • Una vez desmanteladas todas las instalaciones, la superficie del terreno será sometido a un proceso de nivelación y recuperación de la cubierta vegetal con especies nativas. • Las estructuras destinadas a los servicios de aguas residuales, se 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconexión y desenergización de la línea de energía, retiro de los conductores y de los aisladores y del cable guarda. • Desmantelamiento y retiro de las estructuras de apoyo de las líneas, previo retiro de los cables y aisladores. • Demolición de las cimentaciones, bloqueo y cierre de las vías de acceso. • Valorizar los diversos componentes reciclables o reutilizables. • Los vacíos creados por el retiro de los materiales (estructuras de apoyo) se rellenarán con material de préstamo con tierras aptas para actividades agrícolas o forestales según sea el caso. • El uso del suelo de las áreas de servidumbre será el desarrollado en las áreas aledañas, dejándose desarrollar la cobertura vegetal o pasturas, etc. • Durante la recomposición del derecho de vía, la superficie del suelo donde se ubican las estructuras de apoyo conformará la pendiente a la forma del natural del terreno natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmantelamiento de las infraestructuras y equipo. • Demolición de las cimentaciones. • Bloqueo de las vías de acceso. • Valorización de los diversos componentes (reuso reciclable). • Revegetación de áreas que fueron destinadas a la cimentación de las estructuras de apoyo.

<p>Desmantelarán y serán sometidas a un proceso de estabilización con cal con el fin de eliminar olores y posteriormente serán soterradas y su superficie será compactada y nivelada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las losas de concreto utilizadas en los servicios higiénicos y otras áreas de la infraestructura, se romperán y los fragmentos serán utilizados en el relleno del pozo séptico y oquedades antes de su relleno final. • El sitio destinado para el vertimiento de los escombros será autorizado por la municipalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo al uso de suelo existente se rehabilitará el terreno ocupado como servidumbre ya sea para uso agrícola, ganadero, forestal, de protección, etc. 	
--	--	--

