SANCHEZ ARGÜELLO CIA. LTDA
Consultora Ambiental, Jurídica e Inversiones
Altamira D'Este. Distribuidora Vicky 200 metros al Sur, esquina No. 251
Tel: (505)2270 0278; Cel: (505)8885 0778; 8887 9011; 8886 6983
E-mail: sandramaria0816@gmail.com; sandramaria@sanchezarguello.com
Managua, Nicaragua
J0510000127378

Banco Interamericano de Desarrollo

Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica

PROGRAMA DE EXPLORACION GEOTÉRMICA Y MEJORAS EN TRANSMISIÓN
EN EL MARCO DEL PINIC
(NI-L1094)

"Proyecto Aumento de la Capacidad de Transformación en la Subestación Ticuantepe II"

Perfil y Programa De Gestión Ambiental y Social

Preparado por:
Sánchez Argüello Cía. Ltda.

Marzo 2019

AGC	Control Automático de Generación
ANA	Autoridad Nacional del Agua
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CIF	Climate Investment Funds (Fondos de Inversión Climática)
CNDC	Centro Nacional de Despacho de Carga
CNEM	Comisión Nacional de Energía y Minas
CTS	Comisión de Trabajo Sectorial
COLOPRED	Comité Local de Prevención de Desastres
COMUPRED	Comité Municipal de Prevención de Desastres
ENATREL	Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica
ENEL	Empresa Nicaragüense de Electricidad
GRUN	Gobierno de Reconstrucción y Unidad Nacional
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
INE	Instituto Nicaragüense de Energía
Ma	millones de años
MARENA	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
MAGFOR	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MSNM	Metros sobre el nivel del mar
MINSA	Ministerio de Salud
MITRAB	Ministerio del Trabajo
NTON	Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense
PINIC	Plan de Inversión para Nicaragua
PNESER	Programa Nacional de Electrificación Sostenible y de Energías Renovables
RN	Reserva Natural
SE	Subestación
SEB	Subestación Sébaco
SIEPAC	Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SREP	Programa de Aumento del Aprovechamiento de Fuentes Renovables de Energía (por sus siglas en inglés)
UGA	Unidad de Gestión Ambiental
UTED	Unidades Técnicas de Enlaces para Desastres

TABLA DE CONTENIDO

0. RESUMEN EJECUTIVO 5
I. INTRODUCCION 6
II. PERFIL DEL PROYECTO 7
2.1 Antecedentes 7
2.2 Descripción del Proyecto 7
2.3 Ubicación 7
2.4 Generalidades 9
2.4.1 Situación Actual 9
2.4.2 Objetivos 12
2.4.3 Justificación 13
2.4.4 Población Beneficiada 14
2.4.5 Componentes del Proyecto 15
2.4.6 Costos 17
2.4.7 Cronograma de Ejecución 17
2.4.8 Vida Útil 18
2.5 Etapas del Proyecto 18
2.5.1 Fase de Construcción 18
2.5.2 Fase de Operación y Mantenimiento 19
2.5.3 Etapa de Cierre 29
III. INSTITUCIONAL Y MARCO LEGAL 31
3.1 Marco Institucional 31
3.2 Estructura del Sector Eléctrico 31
3.3 Legal 32
3.4 Normativas de Construcción 38
IV. CONDICIONES AMBIENTALES Y SOCIALES 39
4.1 Factores Abióticos 39
4.1.1. Geomorfología y Formaciones Geológicas 39
4.1.2. Sismicidad 42
4.1.3. Hidrología 43
4.1.4. Suelos 43
4.1.5. Pendientes 43
4.1.6. Climatología 44
4.2 Factores Bióticos 45
4.3 Factores Sociales 46
V. IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES 46
5.1 Análisis de Actividades y Factores Ambientales 47
5.2 Identificación de Impactos Potenciales 48
5.3 Fase de Construcción 49
5.4 Fase de Operación 50
VI. ANALISIS DE RIESGOS 50
VII. PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL 53
7.1 MEDIDAS de Mitigación 53
7.2 Plan de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos 58
7.2.1 Fase de Construcción e Instalación 58
7.2.2 Fase de Operación y mantenimiento 61
7.3 Buenas Prácticas de Construcción y Ambientales 64
7.3.1 Preparación del Sitio y Fase de Construcción e instalación 65
7.3.2 Seguimiento y Monitoreo 66

7.3.3 Fase de Operación 66
7.3.4 Fase de Cierre y Desmantelamiento 67
7.3.5 Seguridad e Higiene Laboral 67
7.4 Plan de Contingencias 68
7.5.5. Tipos de Contingencias 75
7.5 Plan de Capacitación y Educación Ambiental 88
7.6 Plan de Monitoreo 89
7.7 Plan de Supervisión, Seguimiento y Control 92
VIII. CONCLUSIONES 97
IX. BIBLIOGRAFIA 98
X. ANEXOS 100

0. RESUMEN EJECUTIVO

El Plan de Inversión de Nicaragua (PINIC) del Gobierno de Nicaragua presenta en el sector energético, entre otros, el de refuerzos en el sistema de transmisión. Este fue aprobado por el Directorio Ejecutivo del BID en octubre del 2016 a través del "Programa de Exploración Geotérmica y Mejoras en Transmisión en el marco del Plan de Inversiones de Nicaragua, PINIC", que está integrado por dos Componentes. El Componente 2, a ser ejecutado por ENATREL, está conformado por cuatro sub-proyectos relacionados a mejoras en la infraestructura eléctrica de transmisión, incluyendo la construcción y ampliación de líneas de transmisión y subestaciones en 138 KV y 230 KV.

El Proyecto de **Aumento de la Capacidad de Transformación en la Subestación Ticuantepe II** es parte integrante del Componente de mejoras de subestaciones y líneas de transmisión existentes. La Subestación Ticuantepe II se ubica en el municipio de Ticuantepe, esta subestación se encuentra establecida y operando. Las actividades a realizar básicamente se concretan en el cambio de 1 Transformador de potencia de 30/40 MVA, con relación de voltaje 138/13.8 KV, para aumentar la capacidades de transformación de la Subestación. El cambio del transformador se ejecutará en la bahía de transformación reemplazando el transformador existente en un área intervenida por las actividades de la Subestación.

El Perfil y el programa de gestión ambiental y social del proyecto se han elaborado para la gestión de la autorización ambiental ante el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) de acuerdo a los requisitos legales establecidos en el Sistema de Evaluación Ambiental de Nicaragua, la legislación ambiental vigente y las políticas operativas del BID.

El programa de gestión ambiental y social involucra el análisis ambiental del proyecto, la planificación de medidas ambientales como la aplicación de buenas prácticas ambientales y de construcción cuyos costos se encuentran inmersos en el mismo Proyecto, Asimismo, se incluyen actividades que coadyuvarán a la confiablidad del sistema de transmisión.

I. INTRODUCCION

Nicaragua, con el apoyo del fondo internacional, entre ellos el BID, ha aumentado la proporción de personas con acceso a la energía en un 95.7% (http://www.enatrel.gob.ni) y ha logrado que la participación de las energías renovables en la matriz energética haya avanzado a un 52.5 %. Sin embargo, los esfuerzos para incrementar la cobertura del servicio eléctrico, diversificar la matriz energética y continuar profundizando el compromiso del país con la integración regional, han originado presiones sobre determinados tramos del sistema de transmisión, afectando su confiabilidad, limitando su capacidad e impidiendo la conexión de nuevos usuarios al servicio eléctrico. Los proyectos de electrificación aumentan la carga en las redes eléctricas existentes, por lo cual es necesario efectuar inversiones para reforzarlas a fin de garantizar la calidad del servicio a usuarios nuevos y existentes.

El Programa de Gestión Ambiental y Social del Proyecto consta de una descripción del proyecto, el marco institucional y legal nacional e internacional. Se incluye una valoración ambiental y social de los aspectos relevantes del sitio, que permiten, en conjunción con la descripción del Proyecto, llevar a cabo una valoración de los impactos ambientales, sociales, de salud, seguridad y riesgos que pudiesen presentarse en las fases de construcción y operación estableciéndose el debido Programa de Gestión Ambiental y Social, incluyen monitoreo, costos, cronograma de ejecución, responsables, entre otros parámetros.

Cabe destacar que el Proyecto se realizará en las instalaciones existentes de la Subestación Ticuantepe II, básicamente las actividades se circunscriben a cambio y mejoras de componentes, es decir, se llevarán a cabo en las mismas áreas de cada una de las instalaciones. También se indica un Sistema o Mecanismo de Recepción y Resolución de Quejas y Reclamos, que involucra a contratistas, subcontratistas y supervisores, coordinado con las autoridades locales, que se presenta como anexo a este documento.

II. PERFIL DEL PROYECTO

2.1 Antecedentes

El sector eléctrico por esfuerzos en los últimos años, se caracteriza por una importante participación de fuentes renovables en la generación de energía eléctrica, que para enero del 2018, tiene una participación del 52.5% en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) y el remanente 47% cubierto por energía térmica (fueloil y diésel). El sistema de transmisión cuenta con 2,984.98 km de líneas nacionales y 305,6 km de líneas del Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIEPAC). En términos de cobertura eléctrica el país ha alcanzado avances importantes, pasando en el año 2018 a 95.7% (http://www.enatrel.gob.ni).

La Subestación Ticuantepe II forma parte del SIN, se encuentra en operación y está equipada con 2 autotransformadores de 230/138 kV, dos bahías de 230kV y doble barra de 138kV, y dos bahías de 138 kV; además la Subestación Ticuantepe II forma parte del Anillo de Managua por medio de la línea de transmisión en 138 kV doble circuito, que conecta con la Subestación Periodista y Subestación Altamira.

En la subestación Ticuantepe II operan las bahías de salida de las líneas del proyecto SIEPAC hacia Cañas en Costa Rica y hacia Subestación Sandino en 230 kV y un reactor de 20MVAr.

2.2 Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en el reemplazo del transformador de potencia existente en la Subestación Ticuantepe II de 15 MVA por uno de 40 MVA, para aumentar la capacidad de Potencia Eléctrica a ser transformada a tensiones para alimentar el sistema de distribución y abastecer la demanda creciente de los usuarios que requieren del servicio eléctrico.

2.3 Ubicación

La Subestación Ticuantepe II se localiza en el municipio de Ticuantepe, departamento de Managua, en las siguientes coordenadas, X 586854.71, Y 1332677.84. INCLUIR LA POLIGONAL

Figura No. 1.- Macro localización, Departamento Managua

Figura No. 2.- Micro localización, municipio de Ticuantepe

Figura 3. Subestación Ticuantepe II, Área de intervención.

2.4 Generalidades

El Proyecto tiene el propósito de mejorar la confiabilidad y calidad del suministro a través del aumento de la capacidad de Potencia Eléctrica a ser transformada a tensiones que alimentan el sistema de distribución y abastecer la demanda creciente de los usuarios. Para el aumento de la potencia a ser servida se debe instalar un nuevo transformador en reposición del que está en servicio actualmente.

2.4.1 Situación Actual

Managua es la ciudad capital de Nicaragua y cabecera del Municipio y Departamento homónimos, en donde se concentra aproximadamente el 50% de la demanda del país e importantes cargas industriales, comerciales y residenciales.

Ante la creciente demanda en la zona de la carretera Managua - Masaya donde se encuentran hoteles, bancos, Residenciales, tiendas, centros comerciales, como Galerías Santo Domingo y nuevas edificaciones en construcción y planificadas, se ha llegado al límite de la capacidad disponible en las subestaciones existentes Ticuantepe, Ticuantepe II y Altamira, por lo que es necesario aumentar la capacidad de energía para servir la demanda de distribución del mismo sector.

En el año 2013 se instaló en Ticuantepe II un transformador de 6.25 MVA (de más de 30 años de antigüedad) para descargar a la Subestación

Ticuantepe I. En el año 2017 debido al incremento de la demanda en la zona de Ticuantepe se reemplazó el transformador de 6.25 MVA por uno de 15 MVA; ya que la capacidad del transformador de Ticuantepe I estaba llegando al 100% de su capacidad.

La Subestación Ticuantepe consta de los siguientes infraestructura:

- Edificio de control
  - Sala de control
  - Cuartos de comunicación (2)
  - Servicios Auxiliares
  - Sala de Celdas
  - Cuarto de Batería

Figura 4. Edificio de Control, SE Ticuantepe

- Sala equipos SIEPAC

Figura 5. Sala equipos SIEPAC

- Patio de bahías

  - L9060 230 kV conecta con SE Masaya II
  - L9070 230 KV conecta con SE Los Brasiles
  - L9150 230 kV conecta con Las Cañas
  - L9140 230 KV conecta SE Sandino
  - L8460 138 kV conecta con SE Las Colinas
  - L8260 138 kV conecta con SE El Periodista.

Figura 6. Bahía de Transformación SE Ticuantepe

- Bahías del Reactor y Transformación
    - Reactor marca ABB de 20 MVr
    - Transformador Tubos Trans Electric capacidad 75 MVA (2)
    - Transformador SIEMENS con capacidad 3.7 MVA
    - Transformador CEM con capacidad 22 MVA.

Figura 7. Bahías de Transformación

- Bahía de distribución con los siguientes circuitos
    - L3010 alimenta municipio de Ticuantepe
    - L3020 alimenta pozos ENACAL municipio de Ticuantepe
    - L3030 alimenta municipio de Ticuantepe

Figura 8. Bahía de Distribución

2.4.2 Objetivos

General

- Suministrar energía confiable y segura a los usuarios que actualmente tienen el servicio de energía eléctrica, abastecer el crecimiento de la zona de carretera Masaya, Ticuantepe, La Borgoña y sectores aledaños.

Específicos

- Proveer a las zonas de Veracruz, Ticuantepe, La Borgoña y todos los residenciales actuales y futuros de una subestación eléctrica con capacidad para satisfacer la demanda de electricidad actual, y su crecimiento en el largo plazo.
- Mejorar la confiabilidad de las subestaciones Ticuantepe I y Las Colinas al proveer de una subestación con capacidad para retroalimentar parte de las cargas en momentos de mantenimientos o fallas.
- Mejorar la confiabilidad del suministro de energía a importantes consumidores agroindustriales de la zona.
- Crear la infraestructura necesaria para satisfacer el aumento de la demanda en la zona, y para brindar un servicio confiable y de calidad a los futuros usuarios.

2.4.3 Justificación

Ámbito Local:

Técnico:

La capacidad de esta subestación se encuentra limitada debido al transformador instalado, por lo tanto se requiere aumentar su capacidad para que esta subestación asuma más carga de la subestación Ticuantepe I (la cual se encuentra al 99%) y esta a su vez pueda satisfacer el crecimiento de la carga residencial y agroindustrial de carretera Masaya.

Debido a la antigüedad y poca capacidad y respaldo del transformador actualmente conectado a la SE Ticuantepe II se necesita realizar la instalación de un transformador de 40MVA en la Subestación Ticuantepe II, para garantizar el suministro de energía eléctrica a la ciudad de Ticuantepe y los sectores de La Borgoña, Reparto Juan Ramón Padilla, Buenos Aires, San Pedro, La Gloria, Estancia Monte Verde, Memorial Park, Cementerio Jardines del Recuerdo, Watch Tower Pensilvania, Enacal, Fabrica de Toallas Sanitarias Superior S.A, BDF y sectores aledaños.

Con este proyecto la subestación Ticuantepe II tendría la capacidad suficiente para servir de respaldo de las subestaciones Las Colinas y Ticuantepe I ante las salidas de estas subestaciones. ya sea por disparo de los transformadores de distribución o mantenimientos programados de los mismos. Es decir, se mejoraría la confiabilidad del suministro a clientes importantes de la carretera Masaya.

Económico: Disminución de pérdidas económicas ocasionadas por la energía no servida y aumento de la economía local producto de la calidad de la misma.

Ambiental: Las obras para ampliar y repotenciar la subestación se hacen dentro del área que ya tienen delimitada y no se hace necesario construir nuevas obras fuera de las mismas, por lo cual no habrá afectación significativa al medio ambiente.

Ámbito Regional:

Técnico: Mejoramiento de la confiabilidad del Sistema Nacional de Transmisión y la reducción de la incidencia de fallas eléctricas que algunas de ellas pueden repercutir más allá de la frontera.

Económico: El aumento de la confiabilidad del Sistema Nacional de Transmisión reduciendo las fallas eléctricas, incide en que las interconexiones entre países se mantengan firmes, reduciendo las pérdidas económicas en las transacciones regionales de energía.

Ambiental: Con la aplicación de tecnología moderna, se hará un uso más eficiente en la transformación de energía, con menores riesgos directos y/o indirectos de contaminación.

Ámbito Nacional:

Técnico: Incremento progresivo en la confiabilidad, en la capacidad de transformación y mejora en la calidad del suministro de electricidad en el Sistema Interconectado Nacional, además de permitir la entrada segura y confiable de las plantas de generación.

Económico: Disminución progresiva de las pérdidas de carga en el SIN y en el sistema nacional de transmisión, permitiendo que se use más eficientemente la energía, logrando beneficios a la economía local, regional y nacional.

Ambiental: Las aplicaciones de tecnologías nuevas en el proceso de modernización de la subestación, permite la aplicación de sistemas modernos de control, medición y protección que redundan a un sistema ambiental más seguro y con menor impacto.

La no realización del Proyecto ocasionaría los siguientes perjuicios:

- Riesgo de poder aumentar el número de usuarios de energía eléctrica por limitaciones en las capacidades de transformación en la subestación.
- Inestabilidad en el suministro de energía a los diferentes usuarios que alimenta la subestación, cuando se realicen labores de mantenimiento o salidas intempestivas del transformador.
- Demanda insatisfecha de los nuevos usuarios por la incapacidad de atender sus demandas por lo limitado de la cobertura del servicio.

2.4.4 Población Beneficiada

La población beneficiada estimada para el Proyecto Aumento de la Capacidad de Transformación en la Subestación Ticuantepe II" es de 5,163 clientes (ENATREL, 2016).

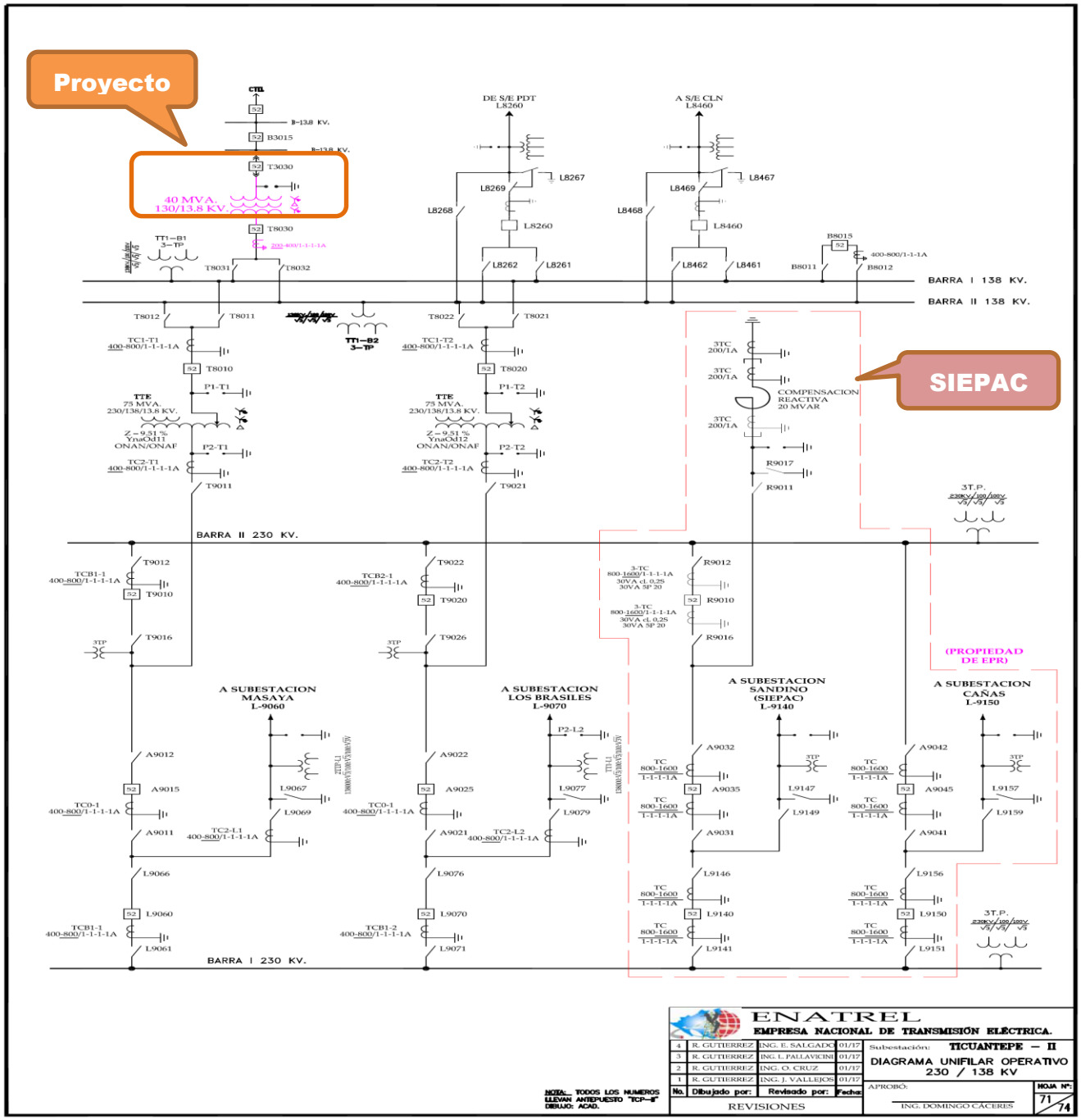
Circuito	Sectores
TCPII3010	Veracruz, Valle Gothel, Residenciales Nuevo Milenium, Bosques de Capistrano, La Cascada, Casa Blanca y Eucaliptos, Lotificación Los Cocos y Marbella, Los Madrigales, Urbanización Palmanova, Las Palmeras, Depconsa, ACN, Granjas Santa Bárbara y Veracruz, Enacal y sectores aledaños
TCPII3020	Ticuantepe, Pozos de ENACAL
TCPII3030	Ticuantepe, La Borgoña, Casa Blanca, comarca San Ignacio y sectores aledaños

2.4.5 Componentes del Proyecto

El Proyecto consiste en el diseño, suministro de equipos y materiales, obras civiles, montaje electromecánico, pruebas y puesta en servicio:

- *1* transformador de 40 MVA con relación de voltaje 138/13.8 KV.
- 1 cambio de juego de transformadores de corriente en el lado de alta y del transformador.
- Conductor y herrajes para bajantes y conexiones entre equipos.
- Ampliación del Sistema de red de Tierra y Blindaje aéreo de la Subestación.
- Ampliación del sistema Automatizado de Control, Protección y Medida.
- Cables de potencia y control.
- Todas las obras civiles de las nuevas obras (Fundaciones de Equipos, Canalizaciones para cables, Bordillos, drenajes y capa de piedrín).

La siguiente figura presenta el Diagrama Unifilar operativo 230/138 kV de la Subestación Ticuantepe II, donde se ubican las obras a desarrollar.


Proyecto
40 MVA.
130/13.8 KV.
SIEPAC
COMPENSACION
REACTIVA
20 MVAR
BARRA I 138 KV.
BARRA II 138 KV.
BARRA II 230 KV.
BARRA I 230 KV.
A SUBESTACION
MASAYA
L-9060
A SUBESTACION
LOS BRASILES
L-9070
A SUBESTACION
SANDINO
(SIEPAC)
L-9140
A SUBESTACION
CAÑAS
L-9150
(PROPIEDAD
DE EPR)
ENATREL
EMPRESA NACIONAL DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA.
Subestación: TICUANTEPE – II
DIAGRAMA UNIFILAR OPERATIVO
230 / 138 KV
APROBÓ:
ING. DOMINGO CÁCERES
HOJA Nº: 71/74
REVISIONES
NOTA: TODOS LOS NUMEROS LLEVAN ANTEPUESTO "TCP-II"
DIBUJO: ACAD.

Bahía de transformación donde se realizará el reemplazo del transformador en la Subestación Ticuantepe II, como se puede apreciar en las imágenes el transformador está fundado sobre una pila de concreto con su rejilla y piedra bolón, esta pila conecta a un tanque de separación de aceite (imagen de la derecha) para contener aceite dieléctrico por cualquier derrame por fugas o desperfecto del equipo. En anexo 2 se presenta el plano de conjunto. FALTA PLANO DE CONJUNTO

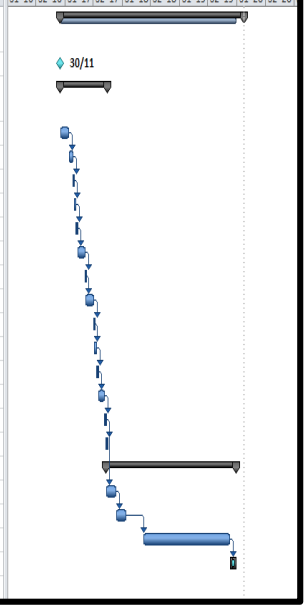
Figura 9. Bahía de Transformación

2.4.6 Costos

El proyecto tiene un costo total estimado de USD 1,112,494.00, de los cuales USD 1,056,869,30 serán en moneda extranjera y el restante USD 55,624.70 en moneda local.

2.4.7 Cronograma de Ejecución

Task Name	Duración	Comienzo	Fin
AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN EN LAS SUBESTACIONES SAN BENITO, CATARINA Y DIRIAMBA	**828 días**	**mié 30/11/16**	**mar 18/02/20**
Preliminares	**0 días**	**mié 30/11/16**	**mié 30/11/16**
Proceso de licitación y contratación:Suministro de bienes y servicios conexos	**207 días**	**mié 30/11/16**	**mar 26/09/17**
Elaboración de especificaciones técnicas	40 días	mié 30/11/16	mié 25/01/17
Elaboración de DDL	20 días	jue 26/01/17	mié 22/02/17
Solicitud de no objeción del BID	1 día	jue 23/02/17	jue 23/02/17
No objeción del BID a la elegibilidad	10 días	vie 24/02/17	jue 09/03/17
Convocatoria pública de licitación	9 días	vie 10/03/17	mié 22/03/17
Presentación de ofertas	30 días	jue 23/03/17	lun 08/05/17
Apertura de ofertas	1 día	mar 09/05/17	mar 09/05/17
Evaluación de oferta	40 días	mié 10/05/17	mar 04/07/17
Solicitud de no objeción del BID	1 día	mié 05/07/17	mié 05/07/17
No objeción del BID al informe de evaluación	10 días	jue 06/07/17	mié 19/07/17
Notificación a los oferentes	7 días	jue 20/07/17	vie 28/07/17
Constitución de garantías	28 días	lun 31/07/17	vie 08/09/17
Suscripción del contrato	5 días	lun 11/09/17	mar 19/09/17
Remisión del contrato	5 días	mié 20/09/17	mar 26/09/17
Ejecucion del Contrato, Lote I	**590 días**	**mié 20/09/17**	**lun 30/12/19**
Solicitud y pago del anticipo	45 días	mié 20/09/17	mar 21/11/17
Diseño y especificaciones técnicas	45 días	mié 22/11/17	mar 23/01/18
Suministro de bienes y obras civiles y montaje de equipos	390 días	mié 16/05/18	lun 18/11/19
Capacitación, pruebas y puesta en servicio.	30 días	mar 19/11/19	lun 30/12/19



2.4.8 Vida Útil

La vida útil del Proyecto es de 30 años.

2.5 Etapas del Proyecto

2.5.1 Fase de Construcción

La construcción se hará conforme a criterios técnicos, económicos y ambientales definidos en este estudio. Se harán estudios complementarios los cuales formarán parte de los trabajos a ser ejecutados una vez que se complete el proceso de licitación.

Las obras a ejecutar se basan principalmente en el cambio de transformador de potencia y las fundaciones donde va a ser instalado el equipo. Las canaletas de cables para conectar con los mandos se encuentran construidas, en caso de requerirse la ampliación de éstas se realizarán conforme las especificaciones técnicas.

Figura 10. Área de intervención

Para realizar esta actividad, se harán las siguientes actividades:

- Traslado al sitio del transformador y equipos a instalar en la bahía.
- Previo al inicio de las labores, las áreas serán señalizadas y delimitadas, prohibiéndose el paso de personal ajeno a esta actividad como una medida de prevenir y evitar accidentes. La señalización debe ser clara y ser ubicada a una altura que permita la visibilidad.

- Desenergización y desinstalación del transformador existente y su traslado a Almacenes centrales para su resguardo y utilización en otra subestaciones.
- Todas las obras están planificadas y diseñadas en cumplimento a las regulaciones existentes de construcción y especificaciones técnicas del sector de la construcción y eléctrico.
- De requerirse la ampliación de las obras civiles existentes como la ampliación de la fosa de fundación, canaletas, estas serán ejecutadas por empresas Contratista bajo la supervisión técnica de ENATREL. ENATREL suministrará al Contratista la documentación necesaria de manuales técnicos, planos etc. para que pueda tener el conocimiento suficiente para llevar a cabo dicha actividad.
- Instalación del transformador nuevo.
- Reemplazo de cables y conexión con el equipo y gabinete de control.
- Realización de pruebas del equipo.

Mano de Obra a Utilizar

Para ampliar las obras de las fundaciones para la instalación del trasformador, las actividades consisten en excavaciones, construcción de obras para la fundaciones, canaletas, etc., las que serán realizadas por la empresa que gane la licitación. El personal requerido consistirá en dos cuadrillas de ocho personas cada una, con sus jefes de cuadrilla. En la fase de construcción, ENATREL actuará como supervisor técnico de la obra.

También se crean trabajos temporales como el levantamiento topográfico, empresas de servicios (transportistas, servicios de grúa, etc.), que podrán consistir en dos cuadrillas de cuatro personas cada una, con sus jefes de cuadrilla. Así mismo, en la fase de instalación del transformador, cableado para conectar con la sala de control, prueba de equipos se requiere de una a dos cuadrillas de cuatro personas.

2.5.2 Fase de Operación y Mantenimiento

Una vez instalado el equipo, inicia la fase de operación. Debido a que la transmisión de energía es un proceso continuo, la operación de los equipos en la subestación es continua.

El mantenimiento de las instalaciones y equipos eléctricos de la Subestación, para que se encuentre en condiciones óptimas de servicio, forma parte del plan de mantenimiento anual, que es realizado por la Gerencia de Operación y Mantenimiento de ENATREL. Las actividades de mantenimiento están relacionadas con la ejecución de pruebas periódicas para determinar el estado de los equipos e infraestructura y así establecer el debido mantenimiento. Las actividades no planificadas, como desperfectos o imprevistos, son atendidas por la misma Gerencia.

Actividades de Mantenimiento de las Instalaciones y Equipos de la subestación:

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Mantenimiento electromecánico de la SE.	Actividades de verificación del funcionamiento, inspección de niveles operativos de los equipos, maniobra de equipos, suministro y procesamiento de información. Desarrollo del programa de mantenimiento predictivo y preventivo de transformadores de potencia (Inspección, cambio de aceite y detección de puntos calientes), equipo de patios (Análisis, purificación o cambio de gas de interruptores, calibración de seccionadores, mantenimiento de transformadores de medida, pararrayos, aisladores, estructuras, etc.) y equipo interior (alumbrado, baterías, tableros de control, equipos de protecciones, comunicaciones, etc.).	Periódico (semanal, mensual, anual, etc.)
Mantenimiento de estabilidad de obras civiles	• Inspección, pruebas, reparaciones, etc. de conservación de las obras civiles. • Obras de mantenimiento para controlar problemas de erosión e inestabilidad del terreno y zonas aledañas a la Subestación por medio de protección y estabilización de taludes, revegetación y protección de fuentes de agua, etc. • Revisión periódica de edificios e infraestructura de la subestación que incluye: • Limpieza de techo y canales. • Reparación pisos, paredes y muebles y demás infraestructura de las subestaciones. • Mantenimiento de equipos de aire acondicionado. • Mantenimiento de servicios sanitarios. • Mantenimiento de la infraestructura en general, bahías Plataformas, caminos, cercos y áreas verdes. • Mantenimiento de las obras hidráulicas del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas.	Periódico (semanal, mensual, anual, etc.)

Tipo de mantenimiento	Actividades	Frecuencia
	• Revisión y mantenimiento del sistema eléctrico. • Mantenimiento del sistema de drenaje pluvial. • Mantenimiento del tanque de almacenamiento de agua. • Mantenimiento de los tanques separadores de aceites.	
Mantenimiento de zona verde	• Mantenimiento de las vegetación dentro del terreno y lote periférico que no interfieran con cables eléctricos, aseo y limpieza de zonas comunes. • Eliminación de malezas. • manejo adecuado de los residuos.	Periódico (semanal, mensual, anual, etc.)

Tipos de Pruebas a desarrollar:

- Pruebas en equipos de alta tensión
- Pruebas en equipos de medición, protección y control
- Pruebas al equipo con sus tensiones nominales
- Faseo
- Toma de carga de la subestación
- Resistencia del aislamiento
- Rigidez dieléctrica del aceite
- Relación de transformación
- Resistencia de contacto
- Tipo de apertura y cierre de los contactos de los interruptores
- Polaridad
- Tensiones mínimas de operación

En los equipos de alta tensión se tiene que dar periódicamente el mantenimiento a lo siguiente:

- Reactor,
- Transformadores de potencia
- Transformadores de corriente
- Transformadores de potencial
- Transformadores auxiliares
- Interruptores
- Seccionadores
- Pararrayos
- Aisladores

En los elementos de protección se prueba:

- El faseo
- Las protecciones con corrientes simuladas

Mantenimiento de Equipos Principales

Interruptores, Seccionadores, Transformador de Corriente, Transformador de Potencia, Pararrayos

En los siguientes cuadros se presenta el plan de mantenimiento para Interruptores, Seccionadores, Transformador de Corriente, Transformador de Potencia, Pararrayos.

Mantenimiento de Interruptores, Seccionadores, Transformador de Corriente, Transformador de Potencia, Pararrayos

CONCEPTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	RESIDUOS	
			LIQUIDOS	SOLIDOS
Pruebas	Resistencia de contactos	Trimestral	No se generan desechos; las pruebas se realizan con equipos especializados	Hilazas con aceites
	Aislamiento	Trimestral		
	Dieléctrico	Trimestral		
	Factor de potencia	Trimestral		
	Acidez	Trimestral		
	Resistencia de bobina	Trimestral		
	Relación	Trimestral		
Mantenimiento	Cambio de aceite	Trimestral		Hilazas Restos de sílica cristalizada Piezas usadas Grasa seca
	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 Subestación

CONCEPTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	RESIDUOS	
			LIQUIDOS	SOLIDOS
Equipos	Compresor	Trimestral		
	Rectificador	Trimestral		
	Baterías	Trimestral		
	Alumbrado	Trimestral		
Pruebas y Mantenimiento	Flotín	Trimestral		Hilazas Restos de sílica cristalizada Grasa seca
	Densidad	Trimestral		
	Carga	Trimestral		
	Cambio de aceite	Trimestral		
	Fugas en sellos	Trimestral		
	Cambio de sílica	Trimestral		
	Sustitución	Trimestral		

Fuente: ENATREL

Aceite Dieléctrico

El aceite dieléctrico para los transformadores de potencia de las subestaciones es del tipo Transformer Oil, son aceites minerales de bases nafténicas, altamente refinados y sin PCB. Estos aceites cumplen con las normas ASTM D 387 "Aceite Mineral Aislante usado en Aparatos Eléctricos". El aceite es enviado al lugar del transformador en barriles de 55 galones del sitio de almacenaje de ENATREL. En los mantenimientos al transformador se miden la calidad y cantidad de aceite y se realiza relleno a su nivel de operación normal. Si se requiere de un cambio total del aceite dieléctrico del transformador por agotamiento de este, la actividad se realiza en los talleres de transformadores de potencia de ENATREL para lo cual se desmonta el transformador y se traslada a los tallares, nunca se realiza en la subestaciones.

En el caso de ocurrir un derrame de aceite dieléctrico en la subestación, será recolectado a través de una fosa especial impermeabilizada en la parte de la fundación del transformador y una red de drenaje que desembocará a un tanque de separación de aceite con capacidad suficiente en consonancia con el volumen de los transformadores para contener y colectar el equivalente al volumen del depósito del aceite del transformador. En el tanque de separación de aceite, se colectará el aceite por medio de una bomba y será trasegado a barriles para poder ser reciclado nuevamente. Los aceites dieléctricos no se almacenan en las subestaciones, sino en las bodegas de ENATREL. La bahía de transformación está dotada de su fosa impermeabilizada y su tanque de separación de aceite, la capacidad del tanque de separación de aceite está diseñada para el 110% del volumen de aceite contenido en el transformador, estas obras se encuentra construidas.

Fig. 11.Fosa impermeabilizada fundación transformador

Figura 12. Tanque de separación de aceite

Identificación de Fuentes Generadoras de Residuos

En la subestación no se almacenarán repuestos de ningún tipo. Los repuestos se mantienen en el Almacén de ENATREL que cuando son requeridos son enviados junto con las cuadrillas de los técnicos especialistas, en caso que sea necesaria alguna reparación o recambio de partes. Las piezas remplazadas retornan al Almacén para su inventario, revisión minuciosa y posible reparación, reuso.

Este procedimiento es válido para los acumuladores eléctricos, que, si necesitan ser remplazados o reparados, son retirados de la subestación y enviados al Almacén, haciendo el remplazo correspondiente.

El banco de baterías es un equipo auxiliar que cuando no hay energía, pueden seguir operando los equipos de control y mando de la subestación. Las emanaciones son extraídas de la sala de baterías por un extractor de gases. El mantenimiento de las baterías consiste en la limpieza, revisión de densidad, relleno de ácido y agua destilada. En las labores de mantenimiento, los operadores, usarán mascarillas y guantes de hule, conforme las regulaciones establecidas.

En la siguiente tabla, se presenta el plan de manejo, transporte y disposición final de desechos correspondiente a la fase de operación y mantenimiento de la subestación.

Plan de Manejo, Transporte y Disposición Final de Desechos.
Fase de Operación y Mantenimiento

EQUIPO	TIPO DE DESECHO	MANEJO Y DISPOSICION
Área de operaciones	Embalajes de cartón y papel, papeles de oficina	Reciclaje Recolección para disposición directa al botadero autorizado por las alcaldía Ticuantepe.
Baterías	Baterías de ácido – plomo; alcalinas	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 se venderán como chatarra para reciclaje.
Repuestos y partes	Predominantemente metálicos	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	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.

EQUIPO	TIPO DE DESECHO	MANEJO Y DISPOSICION
Actividades de mantenimiento	Hilaza con aceite o grasa	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 botadero municipal. Retirar el barril de la subestación una vez terminadas las actividades de mantenimiento y transportarlo al Almacén de ENATREL. Una vez en el Almacén y conforme volúmenes, solicitar a la Empresa autorizada para su retiro y eliminación final.
	Sílica descartada	Acumular en envase rotulado y con tapa. Transportar al Almacén y proceder a su secado. Para la disposición final, se podrá establecer acuerdos con las cementeras para que sean tratados en sus calderas.
	Alambre de aluminio y cobre	Utilizar carretes de madera para enrollar. No dejarlo a la intemperie. Enviar al Almacén central de ENATREL para su reutilización y/o comercialización.
Transformador	Barriles, bidones contaminados con aceite dieléctrico	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 libre de PCB se almacena en barriles herméticos y se resguarda en los almacenes centrales para su venta a acopiadores de aceite, autorizados por el MARENA.

Fuente: ENATREL

Mano de obra etapa de Operación y mantenimiento

Las subestaciones operan las 24 horas en turnos de ocho horas. En cada subestación laboran un total de cuatro operadores, también se cuenta con

personal de vigilancia de empresas subcontratadas por ENATREL en cantidad de cuatro vigilantes, dos por turnos de 24 horas.

En el mantenimiento de las subestaciones se involucran diversos grupos de personal especializado de ENATREL en diferentes áreas, tales como comunicaciones, protecciones, transformadores, etc. Las labores generalmente se refieren a revisiones, ajustes periódicos, mantenimientos preventivos y/o correctivos de los equipos. Cada grupo de trabajo generalmente está compuesto por un jefe, dos técnicos especializados, dos electricistas y un conductor de vehículo para un total de seis personas. En los casos que se requiere el uso de grúa, participa el operador de grúa con su ayudante. En cuanto a la limpieza del área de la subestación, manejo de las áreas verdes y poda de vegetación, ENATREL contrata los servicios de una persona para prestar los servicios antes mencionados de acuerdo con las necesidades de esta.

Medidas de Seguridad

A continuación se presentan los lineamientos de seguridad para evitar o reducir afectación a la salud del personal que labora ya sea en la etapa de construcción e instalación (reemplazo del transformador) o en la operación de la Subestación.

En caso de averías en la subestación:

- Desconectar toda la carga de baja tensión. Jamás desconectar cuchillas con carga.
- Colocarse los guantes y tomar la pértiga parándose en la tarima con la alfombra de hule para retirar las cuchillas principales de alimentación.
- Revisar los fusibles y reponer el daño, pero antes de volver a conectar las cuchillas principales, indicar si hay algún daño en los circuitos de baja tensión.
- Asegurarse que no hay defecto en la baja tensión; antes de conectar la carga meter las cuchillas principales.
- Cuando la subestación esté dotada de interruptor automático, proceder en la misma forma: desconectar el circuito de alimentación para poder revisar el interruptor en el caso de que se desconecte al conectarlo por segunda vez.
- Es muy importante no olvidar suspender el servicio de energía antes de tocar cualquier parte activa del interruptor, el cual puede haberse disparado por alguna falla en los relevadores o por algún pequeño corto circuito en los circuitos de baja tensión.

En caso de manejo manual de cargas, golpes, cortes y quemaduras:

- Emplear equipos de ayuda mecánica y/o electromecánica para movilizar cargas;

- Utilizar fajas de seguridad y cumplir apropiadamente con el procedimiento para su empleo (establecido en cada equipo de seguridad).
- Todas y cada una de las herramientas empleadas en trabajos, ya sea de construcción o mantenimiento técnico y mecánico de las instalaciones y desmantelamiento de las mismas, deberá estar en buenas condiciones antes de ser utilizadas.
- El área de trabajo debe mantenerse estrictamente limpia; antes, durante y una vez finalizadas las actividades.

En caso de caídas, golpes, cortes de personal

- Las actividades en donde existe riesgo de golpes o cortes del personal con maquinaria serán efectuadas únicamente por personal capacitado y entrenado.
- Es obligatorio el uso del arnés y la línea de vida para realizar trabajos en alturas, así como la estricta verificación de este equipo antes de su uso.
- El personal que efectúe el trabajo no deberá distraerse, mantener la concentración en el trabajo que se está realizando. Se debe recordar que las situaciones que se salen del trabajo rutinario son las primeras causas de distracción, pérdida de concentración y consecuentemente incidentes y accidentes.

Electrocución

- Únicamente personal capacitado y entrenado deberá manipular cables eléctricos y equipos que requieren electricidad para su funcionamiento.
- El personal que vaya a manipular cables y equipos eléctricos deben seguir las reglas para trabajos en líneas de tensión.
- Uso obligatorio de equipo de protección personal como gafas, casco, guantes, etc., al momento de trabajar con cables eléctricos y equipos.
- Señalización de alertas de peligro en zonas donde exista tendido eléctrico y se trabaje con equipos que necesitan electricidad para su funcionamiento.
- Socorro inmediato al personal que haya sufrido una quemadura por electrocución, brindar los primeros auxilios necesarios, y según la gravedad del accidente determinar el traslado del paciente hacia el Centro de Salud más cercano.

Lesiones y accidentes comunes

- Utilizar gatas rodantes, güinches u otros equipos o herramientas cómodas y sencillas de manejar para reducir la manipulación de materiales con las manos; colocar materiales en sitios de fácil acceso.

- Para levantar peso, se debe utilizar la técnica correcta: Levantar peso flexionando las piernas, no con la espalda; se deberá utilizar fajas y demás protecciones.
- Para evitar el agotamiento del personal se deberá proveerles de suficiente líquido, tomar descansos en pequeños intervalos de tiempo especialmente cuando el clima se presente agotador, ya sea por insolación y/o exceso de humedad; utilizar ropa de colores claros y de algodón.

2.5.3 Etapa de Cierre

En el caso que ENATREL opte por el cierre del Proyecto, previo a esta actividad remitirá el Plan de Cierre a la Delegación de MARENA en Managua y al MEM. La ejecución del plan se realizará de manera ordenada, haciendo la recuperación ambiental del área. Cabe destacar que los bienes e instalaciones que son retirados de una subestación, se lleva a cabo para su modernización y dichos bienes e instalaciones son usados en otras subestaciones, permitiendo así ampliar la red para la electrificación en otras áreas del país.

Las subestaciones, como todas las demás, se planifican para que sean operadas por períodos de tiempo largo, mayores de los treinta años, tornándose prácticamente en obras permanentes, cierran únicamente para su remplazo, aumento de capacidades o dar paso a nuevas tecnologías.

El equipo y herrajes, componentes de la subestación, serán adecuada y organizadamente desmantelados, siendo trasladados en camiones y/o rastras al Almacén de ENATREL para su debida revisión, mantenimiento y almacenamiento, y ser utilizados en otros Proyectos de electrificación o bien como repuestos de otras subestaciones del Sistema Interconectado Nacional.

<u>Desmontaje</u>

Para realizar esta actividad, se hará un inventario del equipo de la subestación que deberá ser desmontado para deshabilitarla.

Todo el material resultante será transportado a los Almacenes centrales de ENATREL, determinando previamente las partes que podrán ser usadas.

Previo al inicio de las labores, las áreas serán señalizadas y delimitadas, prohibiéndose el paso de personal ajeno a esta actividad como una medida de prevenir y evitar accidentes. La señalización debe ser clara y ser ubicada a una altura que permita la visibilidad.

Otras actividades que deberán ser realizadas son:
- Inventario y dimensiones de las estructuras metálicas y sus condiciones de conservación

- Inventario, dimensiones y pesos de las maquinarias y equipos de la subestación.
- Dimensiones de las obras civiles para su retiro, incluyendo las excavaciones que serán necesarias o bien cómo deberán ser recubiertas.
- Dimensiones y especificaciones de las excavaciones que serán necesarias para el retiro de las líneas de drenaje, líneas eléctricas y otros componentes que se encuentren enterrados.
- Determinación de captación, almacenamiento, traslado de aceites y lubricantes de las partes de la subestación, ya sea para su reciclaje en otras actividades de ENATREL o para la venta a una empresa certificada.
- Desmontaje de los equipos (interruptores, transformadores de potencia, corriente, gabinetes de control, banco de batería, paneles de comunicación, herraje, etc) y maquinaria de la subestación.
- Retiro de la maquinaria, equipo y demás componentes de la subestación.
- Demolición de las obras civiles; parte de las mismas podrán ser utilizadas en programas de recreación u otros usos, en caso de que las comunidades cercanas lo solicitasen.
- Actividades relacionadas a excavaciones, movimientos de tierras, nivelaciones etc.
- El desmantelamiento de la subestación será realizado por un Contratista. Sin embargo, antes de realizarlo, ENATREL deberá suministrar al Contratista la documentación necesaria de manuales técnicos, planos etc. para que pueda tener el conocimiento suficiente para llevar a cabo dicha actividad.

Manejo de Desechos

- En el caso de demolición, esta actividad genera material particulado, que puede ser perjudicial a la salud. Todo el personal deberá estar debidamente protegido por máscaras como complemento del trabajo de rociado de agua para sedimentar dichos polvos.
- Todo el material que será desechado producto de los escombros deberá ser depositado en los sitios previamente aprobados por la Alcaldía de Ticuantepe.
- Aceites usados, hilazas y materia similar serán almacenados en recipientes herméticos y traslados a los Almacenes centrales para ser dispuesto a través de una empresa legalmente establecida para el tratamiento correspondiente.

Recuperación del Ambiente

Una vez desmantelado y limpiado el terreno, se ejecutarán trabajos de nivelación y cobertura. Para ello se empleará suelo superficial, con los debidos desniveles y drenajes para evitar los procesos erosivos y /o sedimentación. Se hará la estabilización por medio de la revegetación del área de la subestación. Para facilitar el proceso, luego de retirar el piedrín del suelo y nivelarlo, se podrá escarificar el terreno para

disminuir la compactación del terreno y facilitar el crecimiento y desarrollo de la vegetación.

III. MARCO INSTITUCIONAL Y MARCO LEGAL

3.1 Marco Institucional

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 (art. 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 (art. 102).

En materia ambiental, los instrumentos jurídicos establecidos en Nicaragua tienen como propósito lograr armonizar los objetivos de desarrollo económico y social del país, con un manejo adecuado del medio ambiente que permitan promover la inversión y procurar la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales, logrando así un equilibrio racional entre el desarrollo socio económico, la conservación del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.

3.2 Estructura del Sector Eléctrico

El Ministerio de Energía y Minas (MEM) es la máxima autoridad del sector eléctrico en Nicaragua, el Instituto Nicaragüense de Energía (INE) es ente regulador del sector energético del país. La Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica entre otras funciones, administra el Sistema Interconectado Nacional, por lo tanto como Proponente debe obtener previamente de MARENA, conforme la regulación establecida, el Permiso Ambiental, Autorización Ambiental y cumplir obligatoriamente con sus obligaciones contenidas en estos en materia ambiental.

3.3 Legal

a. Regulaciones Concernientes al Sector Energía que aplican al proyecto

Cuadro No.4.- Regulaciones Relacionadas al Sector Energía

NO.	NOMBRE DE INSTRUMENTO LEGAL	TIPO	FECHA	CONCEPTO/ OBSERVACIONES
CONSTITUCION POLÍTICA				
1.	Constitución Política	Ley No. 22	La Gaceta Diario Oficial No. 84, abril 30 de 1987	Es la carta fundamental y principal ley de la nación, las demás leyes se subordinan a ésta, los Artos. 60, 102, establecen principios, derechos y obligaciones de los nicaragüenses, estado, en materia ambiental.
ORGANIZACIÓN DEL PODER EJECUTIVO Y MUNICIPAIDADES				
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, sus funciones y atribuciones.
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. La máxima autoridad normativa del gobierno local es el Concejo Municipal. La ley ayuda a promover los proyectos energéticos en cada municipio.
ENERGÍA				
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	Establece al MEM como rector del sector energético del país.

NO.	NOMBRE DE INSTRUMENTO LEGAL	TIPO	FECHA	CONCEPTO/ OBSERVACIONES
				Establece el régimen legal sobre las actividades del sector eléctrico, como también define otros entes relacionados al sector de la industria eléctrica.
5.	Ley de Reformas a la Ley Orgánica del Instituto Nicaragüense de Energía	Ley No. 271	La Gaceta Diario Oficial No. 63, abril 1 de 1998	El INE es el ente descentralizado fiscalizador del sector energía; tiene como objetivo principal el promover la competencia, para propiciar a mediano plazo, costos menores y mejor calidad del servicio al consumidor, asegurando la suficiencia financiera a los agentes del mercado.
6.	Ley Creadora de la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL)	Ley No. 583	La Gaceta Diario Oficial No. 4 del 5 de enero 2007	ENATREL cuya finalidad es la transmisión eléctrica y demás actividades conexas. También establece los órganos de dirección y administración y funciones y obligaciones.

b. Regulaciones Concernientes a Medio Ambiente que aplican al proyecto

Cuadro No.5.- 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	La Gaceta Diario Oficial No. 20, enero 31 del 2014	El Artículo 25, establece QUE el sistema de Evaluación Ambiental será administrado por MARENA y los Consejos Regionales de las Regiones Autónomas del Caribe. Los Artículos 27 y 28 establecen los lineamientos para los permisos y autorizaciones ambientales, así como las obligaciones de obligatorio cumplimiento en los permisos ambientales respectivamente.

NO.	NOMBRE DE INSTRUMENTO LEGAL	TIPO	FECHA	CONCEPTO / OBSERVACIONES
2.	Sistema de evaluación ambiental de permisos y autorizaciones para el uso sostenible de los recursos naturales	Decreto 20-2017	La Gaceta Diario oficial No. 228 noviembre 28 del año 2017.	Establecer el Sistema de Evaluación Ambiental con las disposiciones administrativas que regulan los permisos, autorizaciones; constancias, avales, cartas de no objeción, que emite el MARENA para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales de conformidad con el actual crecimiento económico, social del país
3.	Reglamento a la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales con sus Reformas Incorporadas	Decreto Ejecutivo No. 9-96	La Gaceta Diario Oficial No. 163, agosto 20 1996	El reglamento no ha sido reformado a la fecha, por lo que algunos artículos, incluidos en la reforma, no pueden ser aplicados por no estar establecidos los procedimientos específicos.
AGUAS RESIDUALES				
4.	Reglamento en que se establecen las disposiciones para el vertido de aguas residuales.	Decreto 21-2017	La Gaceta Diario Oficial No. 229. Noviembre 30 2017.	Parámetros de calidad de las aguas residuales antes de verterlas al medio ambiente.
DESECHOS SOLIDOS				
5.	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.

NO.	NOMBRE DE INSTRUMENTO LEGAL	TIPO	FECHA	CONCEPTO / OBSERVACIONES
6.	Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Manejo y Eliminación de Residuos Sólidos Peligrosos	NTON 05 015 02	La Gaceta Diario Oficinal 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.
CODIGO PENAL				
7.	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.

c. Regulaciones Concernientes a Salud y Seguridad aplicables al proyecto

Cuadro No.6.- 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 diario Oficial 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.
2.	Ley de Disposiciones Sanitarias	Decreto 394	La Gaceta diario Oficial No. 22 octubre 21 de 1988	Establece las regulaciones necesarias para la organización y funcionamiento de las actividades higiénico – sanitarias.
SEGURIDAD				

NO.	NOMBRE DE INSTRUMENTO LEGAL	TIPO	FECHA	CONCEPTO
3.	Código del Trabajo	Ley No. 185	La Gaceta Diario Oficial No. 205, octubre 30, 1996	Instrumento jurídico que regula las relaciones laborales. Todas las disposiciones contenidas en el código, así como en otras leyes laborales, son de obligatorio cumplimiento y aplicación.
4.	Ley General de Inspección del Trabajo	Ley No. 664	La Gaceta Diario Oficial No. 180, septiembre 19, 2008	Regula el Sistema de Inspección del Trabajo, su organización, facultades y competencias 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 Diario Oficial No 133, julio 13, 2007	Establece el conjunto de disposiciones mínimas que, en materia de higiene y seguridad del trabajo, el Estado, los empleadores y los trabajadores deberán desarrollar en los centros de trabajo, mediante la promoción, intervención, vigilancia y establecimiento de acciones para proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.
6.	Ley Creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres y Ley de Reforma.	Ley No. 337 y Ley 863	La Gaceta Diario Oficial No. 70, abril 7 del 2000 y No 90, mayo 19 del 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 por medio de actividades de prevención, mitigación y atención de desastres. También define las funciones del SINAPRED, de las Entidades que lo integran, de las Codirecciones, así como las declaraciones de alertas.
7.	Reglamento de la Ley No. 337, Ley Creadora del	Decreto No. 53-2000	La Gaceta Diario Oficial	Establece las disposiciones reglamentarias para aplicar la Ley No.337.

NO.	NOMBRE DE INSTRUMENTO LEGAL	TIPO	FECHA	CONCEPTO
	Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres		No. 122, junio 28 del 2000	

3.4 Normativas de Construcción

En forma general, las normativas de fabricación y prueba de los materiales y/o equipos serán las siguientes:

- AISC: American Institute of Steel Construction
- AISI: American Iron and Steel Institute
- ANSI: American National Standard Institute
- ASTM: American Society for Testing and Materials
- ASME: American Society of Mechanical Engineers
- AWS: American Welding Society
- IEC: International Electromechanical Commission
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- NEMA: National Electrical Manufactures Association
- NESC: National Electrical Safety Code

Para la construcción de las obras civiles, las normativas a usar serán:

- Reglamento Nacional de la Construcción (RNC)
- American Standard of Testing Materials (ASTM)
- Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95) and Commentary - ACI 318R-95
- American Welding Society
- Para la construcción de la subestación, se utilizará el Código Nicaragüense de la Construcción
- Otras Normas vigentes

Como normativa específica para materiales de subestaciones se tendrán las indicadas en el Cuadro No.7:

Cuadro No.7. - Normativas Específicas a ser Utilizadas en el Proyecto

CARACTERISTICA	NORMA ESPECIFICA
Acero de alta resistencia	ASTM A-242
Acero para tornillos	ASTM A-307 grado A
Acero para tuercas	ASTM A143, Aleación 2A
Acero resistente a la corrosión para chapas	ASTM 240 tipo 410 y 304
Acero resistente a la corrosión para perfiles y pernos	ASTM A-276 tipo 410 y 304
Acero Standard	ASTM A-36
Aisladores	NEMA 140, ANSI C29.2–C29-8, C29-9
Aluminio para conductores	Pureza mínima 99.5%
Bronce fundido para piezas estructurales	ASTM B-143 Alloy 2 A
Bronce para cojinetes	ASTM B-143 Alloy 1 A
Bronce para engranajes	ASTM B-148 Alloy 9 D-HT
Bronce para partes fuertemente solicitadas	ASTM B-150 Alloy 1
Bronce para tornillos pequeños y accesorios	ASTM B-21 Alloy C

CARACTERISTICA	NORMA ESPECIFICA
Cable de acero	ASTM A-363-zinc coating Class A
Cemento Portland para fundaciones	ASTM C-150 69A, tipo I
Chapas de acero (para partes fuertemente solicitadas)	ASTM A299, Calidad Caja de llama
Chapas de acero (para partes medianamente solicitadas)	ASTM A- 283, grado B
Chapas magnéticas para transformadores	Perdida máx. a 60 Hz de 1 Wb/m2: .0.65 w/Kg.
Cromado electrolítico	ASTM A-166 tipo DS
Galvanizado en caliente	ASTM A-123, A-153
Piezas de fundición de acero	ASTM A27, Grado 65-35 o 70-36
Metal blanco para cojinetes	ASTM B-23 grado 3
Perfiles y barras de acero	ASTM A –373
Hierro fundido	ASTM A 48, Clase 35
Placas de acero	ASTM A-36
Soldadura	AWS DI.1-72
Tornillos	ASTM A-394
Tubos de acero	ASTM A-53 grado A
Acero forjado para ejes, fustes, etc.	ASTM A668, Clase D
Acero forjado para engranajes	ASTM A272, Clase 1
Bronce para cojinetes, casquillos, etc.	ASTM B22, Aleación B
Bronce para engranajes	ASTM B148, Aleación 8 B-Ht
Bronce para partes sometidas a esfuerzos severos	ASTM B150, Aleación 1
Bronce para pernos y pequeños accesorios	ASTM B139, Aleación C
Bronce en aleación con aluminio	ASTM B150 Aleación 2,o DIN17665
Tubos de acero inoxidable sin costura	ASTM A269, Grado TP 303
Tubos de acero galvanizado	ASTM A120
Tubos de cobre	ASTM B42
Revestimiento electrolítico de cadmio en acero	ASTM A165
Revestimiento electrolítico de cromo en acero	ASTM A166, Tipo DS

Fuente: ENATREL

IV. CONDICIONES AMBIENTALES Y SOCIALES

4.1 Factores Abióticos

4.1.1. Geomorfología y Formaciones Geológicas

Desde el punto de vista geomorfológico, de acuerdo a la clasificación realizada por G. Hodgson, 1972 & McBirney y Williams, 1965, Nicaragua se divide en 5 regiones geomorfológicas: Planicie Costera del Pacífico, Provincia Geológica de la Depresión Nicaragüense, Tierra Altas del Interior, Tierras Altas del Norte y la Planicie Costera del Atlántico.

El Proyecto de "Aumento de la Capacidad de Transformación en la Subestación Ticuantepe II," se localiza en la Provincia Geomorfológica de la Depresión Nicaragüense. Ver Figura No. 13 Provincias Geomorfológicas de Nicaragua.

La subestación Ticuantepe II se encuentra ubicada en suelos holocénicos, recientes, zonas rellenadas por actividad volcánica principalmente del volcán Masaya; por tanto en un ambiente volcánico reciente.

Fuente: INETER

Figura No. 13.- Provincias Geomorfológicas de Nicaragua y Localización del Proyecto

Geomorfológicamente, esta provincia comprende un relieve moderado a abrupto, cerros en forma de cresta angosta y larga, con fuerte inclinación hacia el mar, a veces onduladas y dislocadas, también se presentan numerosas cuestas, características de rocas estratificadas de diferentes tipos. Se caracteriza por el predominio de rocas sedimentarias y volcánicas del periodo Terciario al Cuaternario, depositados en una cuenca de subsidencia de ambiente nerítico y deltaico, J. Kuang (1971); G. Hodgson (2000).

Geológicamente, esta cuenca sedimentaria se le conoce como "*Cuenca Sandino*" y la conforman las siguientes formaciones geológicas, que de alguna manera han sido afectadas por cuerpos intrusivos de composición intermedia a básica, mencionándose de sur a norte (Ver Figura No. 8 Mapa Geológico de la Región).

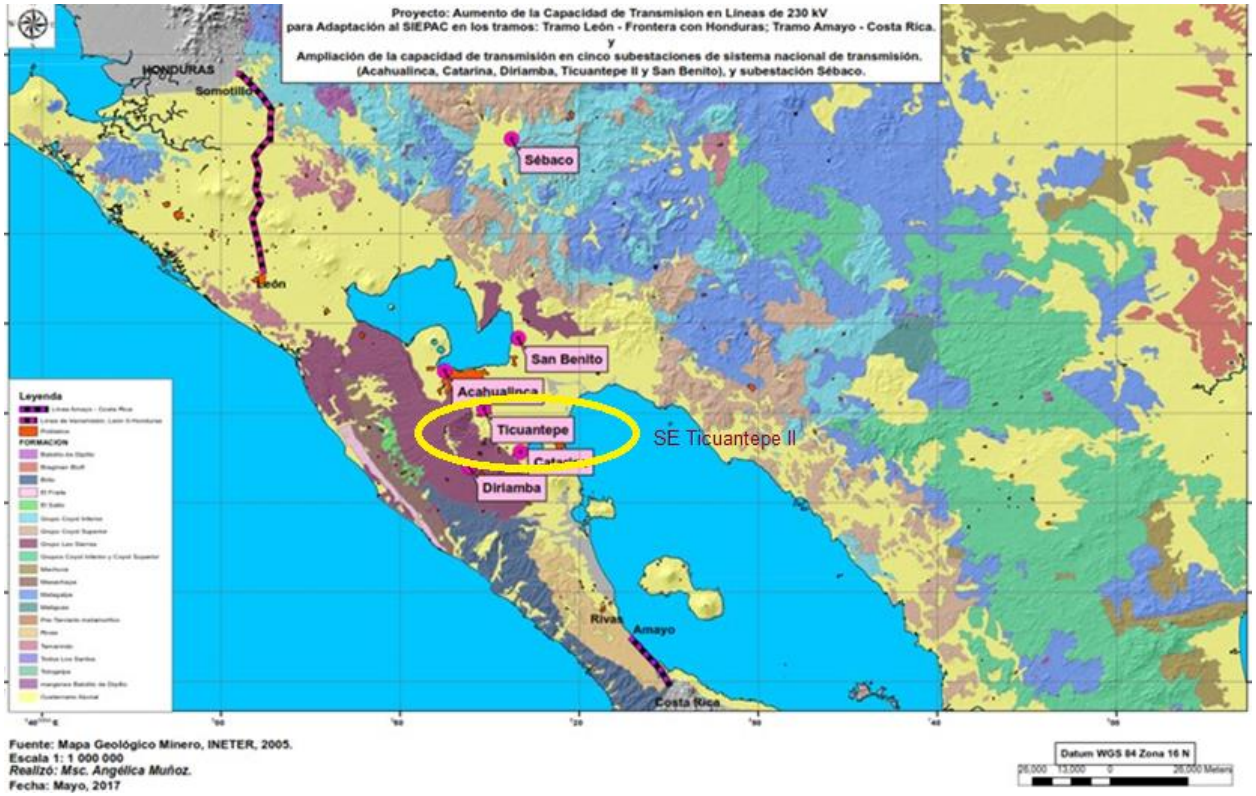


Figura No. 14.- Mapa Geológico de la Región

4.1.2. Sismicidad

INETER, en el año 2001 utilizó el método probabilístico para elaborar el mapa de amenaza sísmica de Nicaragua, cualitativamente, utilizando las categorías de amenaza de Muy Alto (color rojo), Alto (color naranja), Medio (color amarillo), Bajo (color gris) y Muy Bajo (color azul).

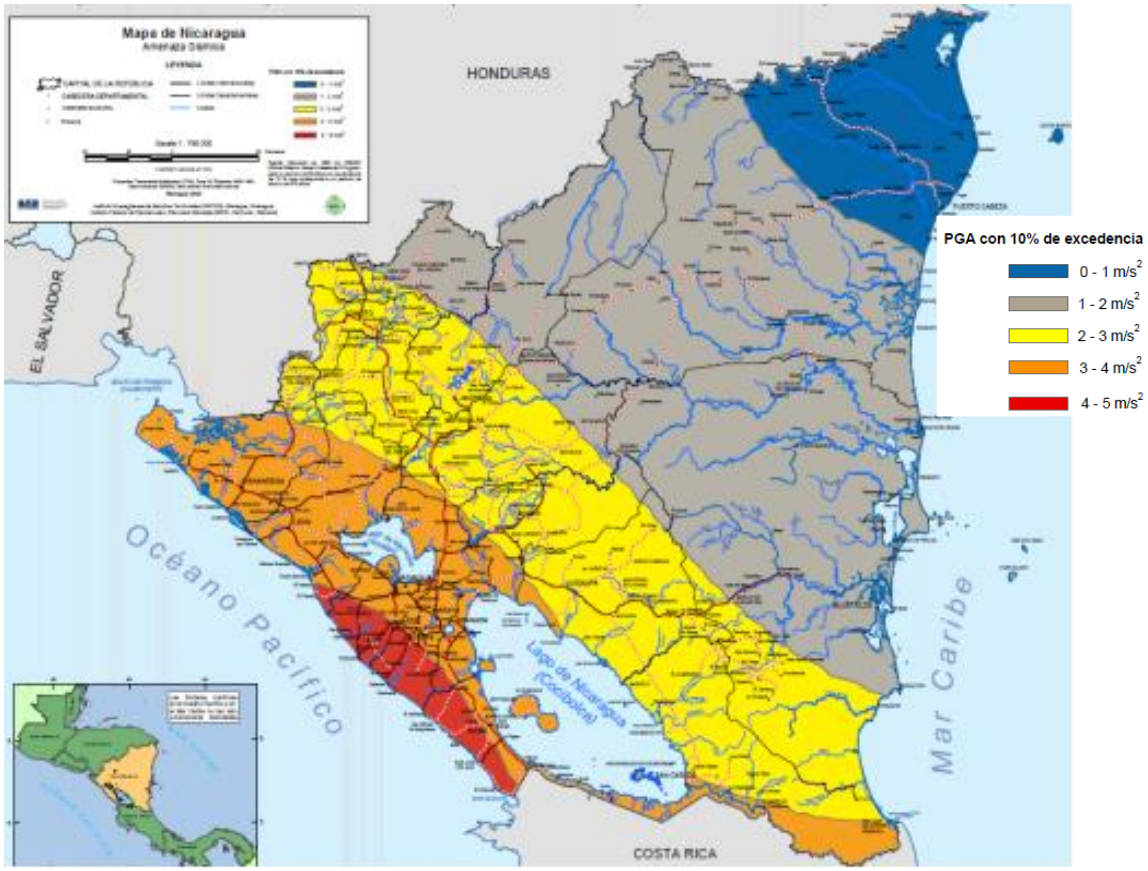


Figura No. 15.- Amenazas Sísmicas Probabilísticas. INETER, 2001.

La subestación Ticuantepe II se ubican en una zona de amenaza sísmica ALTA; a pesar de ubicarse en esta zona, el catálogo sismológico no registra evento sísmico asociado a fallamiento activo, en el sitio y sus alrededores próximos. Ver Figura No. 16.

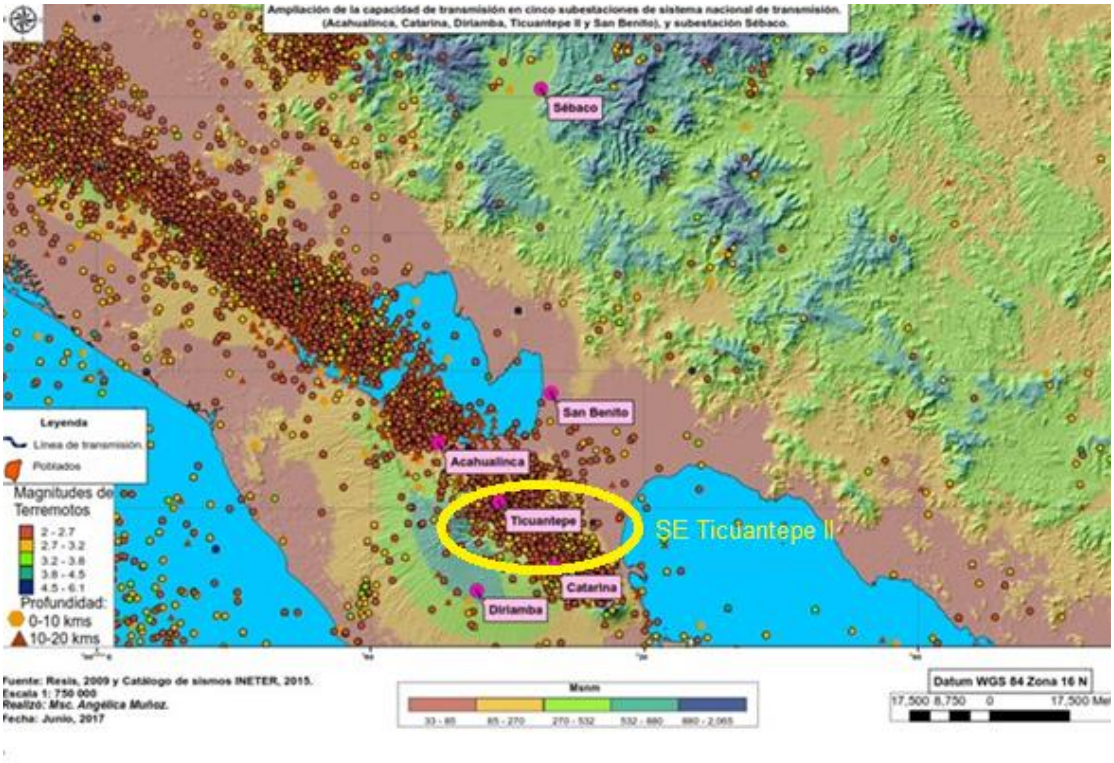


Figura No. 16.- Sismicidad en Zona de Subestaciones

4.1.3. Hidrología

La Subestación se encuentra localizada en la cuenca Río San Juan No.69. No se presentan cuerpos de agua ni ríos permanentes en la zona, más bien son cauces que drenan durante y después que ocurren precipitaciones, manteniéndose secos totalmente durante la estación seca.

4.1.4. Suelos

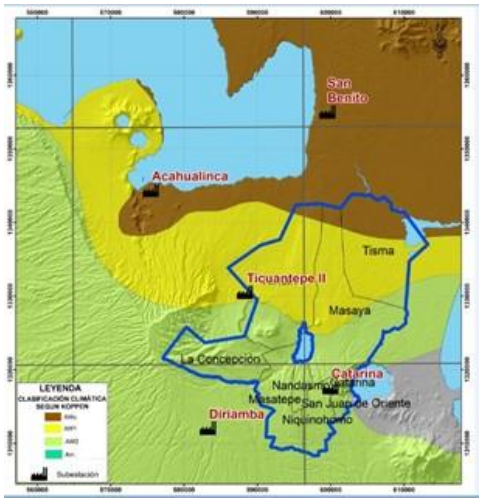
En la Región del Pacífico Central, comprendida por el departamento de Managua, se presentan suelos desarrollados en su mayoría de cenizas volcánicas y de rocas sedimentarias en la franja costera del Pacífico. Estos generalmente son de moderados a profundos (60 a >100 cm.; de texturas gruesas, medias, finas y muy finas; de bien a imperfectamente drenados y con una alta fertilidad aparente.

4.1.5. Pendientes

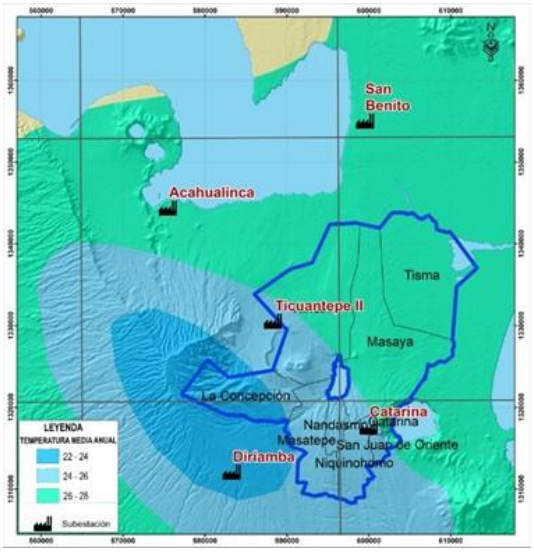
El sitio se ubica en pendientes de 0 – 10 %, es decir, en relieve relativamente plano, sin indicador de deslizamientos. Los suelos que afloran en el sitio están considerados desde el punto de vista geológico bueno para fundación; tobas compactas de origen volcánico.

4.1.6. Climatología

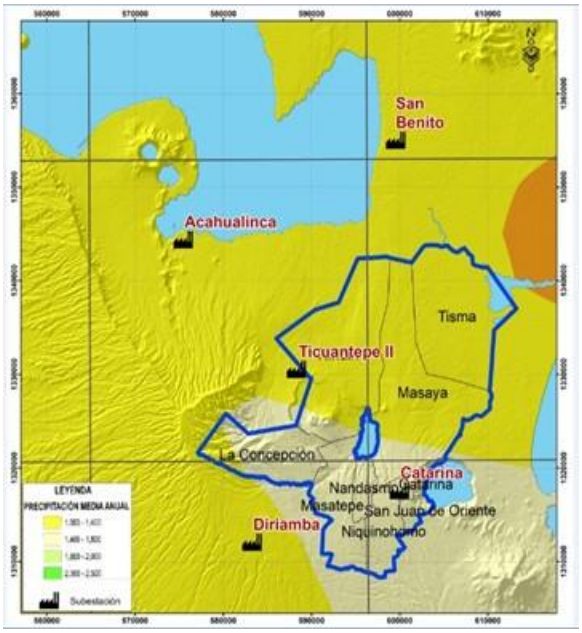
Las zonas de Ticuantepe pertenecen a los clima cálidos Sub- Húmedo (AW2 y AW1), donde anualmente precipita de 1400 a 1800 mm, con temperaturas de 25°C a 28°C. Fuente INETER, 2016.



La temperatura máxima en las zonas de Ticuantepe oscila entre 28.5°C y 32.8°C, mientras que la mínima entre 16.8°C y 19.7°C.



En las SE Ticuantepe, según INITER, 2016, la precipitación media anual es de 1000 mm a 1400 mm.



4.2 Factores Bióticos

La Subestación Ticuantepe II, coordenadas UTM 16 P 586854.71 m E y 1332677.84 m N, se encuentra en una zona de expansión de desarrollos urbanos, una de las razones por los cuales se está planificando el aumentar su capacidad de transformación, por lo que no habría mayores incidencias en la fase de implementación del Proyecto.

Figura 17. Subestación Ticuantepe II.

La subestación se encuentra en la Región Ecológica I, correspondiente al Pacífico norcentral. Su ubicación ecológica corresponde al bosque bajo subcaducifolio de zonas cálidas. Sin embargo, no quedan evidencias de ningún tipo de bosque en los alrededores inmediatos. En el sitio encuentran algunas plantas no nativas: árbol de mango adulto, pequeños

arbustos ornamentales; en las cercas vivas árboles de Neem y Eucalipto. con el proyecto no se va a intervenir vegetación.

En todo el derredor se encuentran viviendas residenciales, y carreteras profusamente transitadas por vehículos automotores.

4.3 Factores Sociales

La Subestación está ubicada km 17 sobre la carretera Ticuantepe 500 m al Este, en el municipio de Ticuantepe, departamento de Managua; el municipio tiene una población total de 27,008 personas, donde la población femenina es ligeramente mayor que la masculina con el 51,1%; un 24.6% de éstas se encuentran a la cabeza de sus hogares.

Un 3.7% de la población municipal no sabe leer ni escribir, entre 47.6% de hombres y 52.4% de mujeres. La PEA alcanza el 38.4%, del total de la población, alcanzando las mujeres una representatividad del 35.4%. El nivel de pobreza extrema a nivel municipal alcanza el 20.2% de los hogares, con índice de hacinamiento del 18.1, un 13.8 con servicios básicos insuficientes y un 26.0 de dependencia económica.

La cobertura del servicio de energía eléctrica en Ticuantepe, alcanza el 99.91% del total de viviendas, las que suman 5,848, donde habitan 22,228 personas y es distribuido por DISSUR.

La zona donde se ubica la Subestación, se caracteriza por ser un área de crecimiento de asentamientos humanos residenciales, centros recreativos y edificaciones industriales como Laboratorios Solka, Planta Industrial Cargill, Planta Tip Top, E. Chamorro Industrial, entre las más importantes. No existen estimaciones de población, dado que los centros poblados cercanos al área indirecta han sido creados posterior al último censo de población del año 2005.

V. IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Para minimizar los impactos potenciales que el Proyecto pudiese ocasionar, se han identificado y planteado acciones que, además de prevenir impactos ambientales, eviten problemas sociales, por ejemplo, prevenir accidentes laborales en las actividades a ser realizadas, contaminación por mal manejo de residuos, que se manifiestan en el Programa de Gestión Ambiental. Las actividades serán en las propias áreas en donde se encuentra implantado.

Es importante resaltar que el Proyecto ya se encuentra establecido e implantado en una zona alterada, en el municipio de Ticuantepe de la región del Pacífico, en donde para evitar, prevenir y/o controlar afectaciones, las obras a ser realizadas estarán más bien enfocadas a la aplicación de buenas prácticas ambientales, así como implementar mecanismos de comunicaciones oportunas y planificadas con las

comunidades / poblaciones que indiquen que las actividades que el Proyecto hará, para evitar incomodidades / quejas de la población.

5.1 Análisis de Actividades y Factores Ambientales

En el siguiente cuadro se describen las actividades del Proyecto que podrían generar impactos sobre los diferentes medios:

Lista de Actividades a ser Desarrolladas en las Diferentes Etapas

ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO	
	Traslado de materiales y equipos.
Preparación del Sitio / Construcción de Mejoras	Excavación (en caso de requerirse ampliar las obras existentes).
	Construcción / mejora de cimentaciones, de obras complementarias de hormigón, fundaciones de pórticos, cunetas revestidas, drenajes etc.
	Desmontaje de Transformador existente
	Montaje de transformador y equipo complementario.
	Inspecciones y pruebas.
	Abandono de obras temporales. Traslado de transformador y equipos en desuso.
Operación y Mantenimiento	Actividades relativas a reparaciones de la subestación.
	Actividades programadas de mantenimiento de la subestación.
Actividades futuras y abandono de sitio	Retiro de las estructuras de equipo.
	Recuperación de áreas degradadas por el Proyecto.

Cada acción actúa sobre el medio, ya sea físico, biótico, socioeconómico y/o estético. A continuación, se presenta una lista de factores ambientales a ser afectados potencialmente por las actividades del Proyecto.

Fase de Construcción

FACTORES AMBIENTALES	POSIBLES IMPACTOS
FACTORES ABIÓTICOS	
Suelo	a. Compactación del suelo
Atmósfera	b. Aumento de la intensidad de ruidos
	c. Cambio en calidad del aire
FACTORES ECOLÓGICOS	
Biodiversidad	NA
FACTORES ESTÉTICOS	
Atmósfera	d. Contaminación visual
	e. Incremento de sonido
	f. Contaminación por campos electromagnéticos

FACTORES AMBIENTALES	POSIBLES IMPACTOS
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	
Factores Socioeconómicos	g. Incremento / Disminución de la Fuerza laboral
	h. Incremento en la calidad y estilo de vida de las poblaciones

NA: No aplica, la vegetación fue cortada cuando se construyó la Subestación.

5.2 Identificación de Impactos Potenciales

En el siguiente Cuadro se presenta una lista de posibles impactos que pudieran ocurrir durante la ejecución de las diferentes fases del Proyecto.

Consideraciones sobre acciones y potenciales efectos esperados.

ACCIONES DEL PROYECTO	DESCRIPCION DE LOS EFECTOS POR IMPACTOS
FASE DE CONSTRUCCIÓN	
MEJORAS EN SUBESTACIONES	
Construcción o mejora de las cimentaciones, obras complementarias hormigón, tales como canaletas, drenajes, etc.	Producción de ruido y vibraciones por el equipo requerido para la excavación y mezcla del hormigón. Generación de material particulado. Afectación al suelo por actividades propias de la construcción, excavación, compactación, generación de residuos (en caso de ampliarse las obras existentes).
Transporte de materiales, equipos	Movimiento de maquinaria, grúa, generación de ruido, vibraciones por equipo utilizado. Afectación temporal y programada de cortes de suministros de energía. Posibles daños en vías de acceso por envergadura de vehículos de transporte.
Desmontaje de Transformador	
Montaje de transformador y equipo complementario	
Inspecciones y Pruebas	Afectación temporal y/o programada de cortes de suministros de energía. Incomodidad a la población
Abandono de obras temporales	Generación de residuos, área compactada

FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Actividades relativas al mantenimiento y reparaciones de SE	Generación de ruido por funcionamiento de equipos, generación de residuos por el mantenimiento del transformador y equipos de la bahía de transformación.
FASE DE ABANDONO	
Retiro de estructuras en SE (trasformadores, equipos, etc.)	Daños a la cubierta vegetal, suelo y afectación a la propiedad.
Recuperación de áreas degradadas por el Proyecto	Paisaje recuperado y reconexión del funcionamiento del ecosistema

Con base a lo expuesto anteriormente, se presentan los Potenciales Impactos en el siguiente Cuadro.

5.3 Fase de Construcción

Impactos Potenciales del Componente en Fase de Construcción

ACTIVIDAD	IMPACTOS		
	POSITIVO	NEGATIVO DIRECTO	NEGATIVO INDIRECTO
Establecimiento de Bodega / excavaciones y Obras civiles para el montaje de equipos en la subestación	Generación de empleo	Generación de desechos Incremento de material particulado, emisiones de gases de vehículos.	Afectación a Paisaje
Desmantelamiento de equipos, etc. para instalación de nuevos equipos etc.	Generación de empleo	Generación de desechos Incremento de material particulado, emisiones	Generación de pasivos ambientales
Montaje de Equipos de Subestaciones (equipos de bahías, de control de mando, etc.)	Generación de empleo Incremento de demanda de bienes	Generación de desechos Accidentes laborales Incremento de ruido	
Inspecciones y Pruebas	Incremento de demanda de bienes	Accidentes laborales	

ACTIVIDAD	IMPACTOS		
	POSITIVO	NEGATIVO DIRECTO	NEGATIVO INDIRECTO
		Fallas en el suministro de energía	Afectación al bienestar de la población servida
Abandono de obras temporales y limpieza	Recuperación de área usada para campamento	Incremento de material particulado	Menor oferta de trabajo no calificado
		Generación de desechos	Disminución de demanda de bienes
		Incremento de ruido	
		Accidentes laborales	

5.4 Fase de Operación

Impactos Potenciales del Componente en Fase de Operación

ACTIVIDAD	IMPACTOS		
	POSITIVO	NEGATIVO DIRECTO	NEGATIVO INDIRECTO
Mantenimiento de áreas verdes en subestaciones	Generación de empleo	Accidentes laborales	
	Incremento de demanda de bienes	Incremento de ruido	
		Desechos vegetales	
Operación y Mantenimiento de subestaciones	Disminución considerable de las distancias de las redes de distribución	Accidentes laborales	Afectación al ecosistema
	Mejora en calidad de vida	Generación de desechos peligrosos (baterías, aceites dieléctricos etc.)	
		Generación de desechos no peligrosos	Contaminación de áreas circunvecinas
		Falta de manejo de residuos sólidos	

VI. ANALISIS DE RIESGOS

La metodología para el Análisis de las Amenazas Naturales que puedan afectar el área del Proyecto consistió en la revisión de los estudios y mapas de la zona del Proyecto, realizados por diversas instituciones y organizaciones nacionales e internacionales, los riesgos más probables

desde el punto de vista natural como por funcionamiento del mismo. La información analizada se relacionó con la experiencia del especialista de la materia y valoración conjunta del equipo multidisciplinario de la empresa consultora Sánchez Argüello Cía. Ltda. Además, se realizaron recorridos en el área del Proyecto y sus alrededores para caracterizar el entorno y el área misma. El siguiente cuadro presenta los tipos de amenaza.

AMENAZA	EVALUACIÓN EXISTENTE, FUENTE	NIVEL DE AMENAZA
1. Amenaza sísmica		
Terremotos por 3 fuentes sismo generadoras	Catálogo sísmico, INETER 2016	Alto
Aceleración máxima en roca PGA cm/seg^2 Ticuantepe II - 285	Tesis II, 2009, RNC 2007	Medio
Fallas Geológicas Ticuantepe II	Mapa de fallas geológicas activas, INETER, 2013; Catálogo sísmico INETER, 2016, mapa geológico de Nicaragua, escala 1:750,000, INETER, 2006.	Alto
Evaluación total de la amenaza sísmica		ALTO A MEDIO
2. Amenaza Volcánica		
Caída de cenizas y gases volcánicos SO2	Mapa de Amenazas Volcánica V. Masaya. INETER 2006	Inexistente
Evaluación total de la amenaza volcánica		INEXISTENTE
3.*Amenaza por inestabilidad de laderas*		
Deslizamientos, derrumbes, flujos de lodo	Observación de campo, valoración de experto.	Inexistente
Evaluación total de la amenaza por inestabilidad de laderas		INEXISTENTE
3. *Amenaza Hidrometeorológica*		
Inundación por ríos y/o cauces	Observación de campo	Inexistente
Huracanes	INETER, Amenazas Naturales de Nicaragua, 2001, Lluvias del Siglo, INETER 2016	Bajo
Tormentas Eléctricas	INETER, 2016. Cálculos de las probabilidades 5.9% y 16.3%	Medio
Evaluación total de la amenaza Hidrometeorológica.		BAJO

Tipos de Amenaza

VII. PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL

7.1 MEDIDAS de Mitigación

Como parte integrante del Programa de Gestión Ambiental y Social, la ejecución de medidas ambientales para la prevención, control, mitigación y/o compensación se recomiendan sean consideradas. A continuación, se presentan las correspondientes para las fases de construcción, operación / funcionamiento, identificando el factor ambiental, el impacto ubicación medidas ambientales, período de ejecución, responsable de la implementación y costo estimado.

Medidas Ambientales a Implementar

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO	UBICACIÓN ESPACIAL	MEDIDAS AMBIENTALES	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN	COSTO ESTIMADO DOLARES
PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION							
Suelo	Incremento de procesos erosivos; Compactación del suelo Contaminación por desechos sólidos	Preparación del sitio;; Extracción de material de desecho; Construcción de las obras del proyecto., generación de desechos	Área de transformador	• En caso de realizar ampliaciones se limitará a excavaciones del suelo estrictamente al área a ocupar. • Los restos del material de construcción excedente serán retirados y trasladados al sitio destinado y autorizado para su disposición final. • Al inicio de la obra se comprobará la correcta señalización de las áreas de actuación. • Limpieza de desechos y disposición de los mismos en sitios previamente acordados con la Alcaldía Municipal. • Disposición de recipientes para la recolección y almacenamiento de los residuos. Aplicar el plan de manejo de residuos considerando reutilización, reuso de equipos y materiales y/o venta de desechos para reciclaje a empresa autorizada por MARENA (equipos desinstalados para su reutilización)	Fase de Construcción e instalación	El Contratista Supervisión de Gerencia Ingeniería Unidad Ambiental	Incluidos en costos del Proyecto Manejo de desechos US$ 400.00
Atmósfera	Incremento de niveles de ruido Cambio en Calidad de aire	• Los vehículos y maquinaria asociadas al Proyecto • Actividades de carga y descarga de materiales. • Los generadores eléctricos en	En áreas de transformador	• Apagar los motores de los medios de transporte en las actividades de carga y descarga de materiales. • No permitir el funcionamiento de maquinarias en mal estado. • Las tareas que produzcan altos niveles de ruidos, como el movimiento de maquinarias para el transporte de materiales, deberán estar planeadas adecuadamente para minimizar la emisión total de ruidos y vibraciones. Deberá garantizarse el uso de EPP.	Fase de construcción e instalación	El Contratista Supervisión de Gerencia Ingeniería Unidad Ambiental	Incluido en los costos del proyecto

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO	UBICACIÓN ESPACIAL	MEDIDAS AMBIENTALES	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN	COSTO ESTIMADO DOLARES
		los talleres de trabajo Los trabajos regulares en la fase de construcción		• Los generadores eléctricos en los sitios de trabajo deberán estar dotados de sistemas de mitigación de ruidos, tales como disponibilidad de cubiertas (encapsulados) y provisión de silenciadores en el tubo de escape del motor. • Los trabajos regulares en la fase de construcción se harán en horario regular. • Todo equipo que se encuentre en un estado de deterioro tal, que genere ruidos y vibraciones en niveles no aceptables deberá ser sacado de operaciones y sometido a reparación. • Todo trabajador que labore en lugares con ruidos superiores a 85 decibles (dBA), deberá ser dotado del equipo de seguridad necesario como son orejeras o tapones para las orejas. Es obligatorio el uso de este equipo por parte del trabajador			
Factores Estéticos	Afectación al paisaje natural en el AI del Proyecto y contaminación visual	ampliación de subestaciones	Área de Subestación	• No se quemarán desechos sólidos, residuos de poda, u otros generados durante la etapa de construcción e instalación. Serán dispuestos en los sitios autorizados. • Se colocarán recipientes con tapa en las áreas de trabajo para el almacenamiento de los desechos, tal y como lo establece la normativa específica. • Se implementarán prácticas de reducción, segregación y reciclaje de materiales y desechos. Los materiales de herrajes y relativos a la desinstalación del	Fase de construcción e instalación	El Contratista Supervisión de Gerencia Ingeniería Unidad Ambiental.	US$ 300.00

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO	UBICACIÓN ESPACIAL	MEDIDAS AMBIENTALES	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN	COSTO ESTIMADO DOLARES
				transformador se dispondrán en áreas resguardadas de la intemperie para su traslado a los Almacenes de ENATREL.			
Factores socio económicos	Generación de empleos	Actividades constructivas	Área de Subestación	• Generación de empleos temporales para las actividades constructivas del proyecto	Fase de construcción del proyecto	Supervisión por UGA en coordinación directa con Gerencia de Ingeniería y Contratista.	
	Afectación a restos arqueológicos	Excavaciones	Área de proyecto	• En el caso de realizar excavaciones y encontrar restos arqueológicos o similares, se avisará inmediatamente al jefe de proyecto y a la supervisión; se detendrá la obra en ese punto; se avisará a las autoridades de cultura para la toma de decisión sobre actividades complementarias a realizar conforme regulación vigente.	Fase de Construcción e instalación	El Contratista Supervisión de Gerencia Ingeniería Unidad Ambiental.	Incluido en los costos del proyecto
Seguridad	Accidentes laborales	Mal uso de equipo, sin equipo de protección; falta de capacitación y entrenamiento a labores específicas	Área de ejecución del proyecto	• Capacitación y entrenamiento diario de 5 min antes de iniciar labores en materia de seguridad ambiente y técnico • Suministro de EPP y obligación del trabajador de utilizarlo • Seguro para trabajadores vigente	Fase de construcción y operación del proyecto	Obligación del Contratista bajo supervisión de Ingeniería y UGA	A ser desglosado el plan con su presupuesto por el Contratista Capacitación y supervisión
	Accidentes laborales, contaminación por inapropiado desmontaje, transporte y	Cambio de equipo, repuestos, herrajes, etc. en el proyecto	Área de ejecución del proyecto, área de	Aplicación de buenas prácticas de operación para el desmontaje, manejo, carga, transporte, almacenamiento de los equipos, repuestos, herrajes, etc., desde el punto de vista técnico, laboral, seguridad ocupacional, ambiental.	Fase de construcción e instalación	Supervisión Gerencia de Ingeniería y Contratista en coordinación	Incluidos en costos del Proyecto

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO	UBICACIÓN ESPACIAL	MEDIDAS AMBIENTALES	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN	COSTO ESTIMADO DOLARES
	almacenamiento de equipo		almacenes de ENATREL			de UGA y Almacenes ENATREL	
Finalización de fase de construcción e instalación	Afectación por bodega de materiales y oficina	Conformación de terreno,	área de bodega y oficina de trabajo	Áreas de bodega de materiales y oficina	Al finalizar fase de construcción e instalación	Contratista y ENATREL y supervisión	Incluidos en costos de construcción US$300.00
TOTAL, PARA LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION							US$1,000.00
MANTENIMIENTO Y OPERACION							
Suelo	Contaminación por residuos sólidos y/o líquidos	Actividades de operación y mantenimiento	Área de Subestación y Almacenes de ENATREL	Aplicación del plan de recepción, manejo y disposición de desechos sólidos por mantenimiento y supervisión de las SE	Operación y Mantenimiento	Supervisión área de Subestación y Unidad Ambiental ENATREL	Incluidos en costos del Proyecto US$ 300.00 /año
Socio económicos	Incremento de accidentes, inseguridad laboral y riesgos de contingencias	Actividades de mantenimiento y operación	Área de Subestación	Implantación de Planes de Seguridad y de Contingencia; Buenas prácticas ambientales de Operación. Cumplimiento de medidas, Fortalecimiento con capacitación en uso y mantenimiento de equipo planes, de seguridad y manejo ambiental. Uso obligatorio de equipo seguridad Implementación de señalización sobre riesgos y rutas de evacuación.	Fase de operación y mantenimiento	Oficina de Higiene y Seguridad y Unidad Ambiental ENATREL	Incluidos en costos del Proyecto
TOTAL, PARA LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION							US$ 300.00 /año

Nota: Las medidas propuestas para manejar los impactos directos serán ejecutadas directamente por los contratistas, y en los Planes operativos de ENATREL (etapa de operación y mantenimiento) por lo que sus costos deberán estar reflejados en los presupuestos de ejecución que ellos presenten.

Resumen de Estimación de Costos de Medidas Ambientales

FASE	ACTIVIDAD	TOTAL
FASE DE CONSTRUCCIÓN e INSTALACIÓN	Manejo de desechos	400.00
	Plan de divulgación manejo de quejas y reclamos para satisfacer demandas relacionadas al Proyecto	300.00
	Recuperación de áreas de bodega de trabajo	300.00
	SUBOTOTAL	**US$ 1,000.00**
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Manejo de desechos	300.00/año
	SUB TOTAL	**US$ 300.00/ año**

7.2 Plan de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos

7.2.1 Fase de Construcción e Instalación

- Objetivo

Establecer procedimientos adecuados para el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos generados, a fin de minimizar riesgos a la salud, al ambiente, además de lograr un mejor desempeño ambiental de la obra e incentivando prácticas de reutilización, recuperación y/o reciclaje.

- Potenciales Impactos

Afectación al suelo por contaminación

- Actividades que la Generan

- Residuos procedentes de la construcción de la ampliación de las obras civiles (bolsas de cemento, restos de concreto, bolsas plásticas, bolsas y recipientes plásticos de otros materiales, tuberías, y cables, principalmente.
- Desechos sólidos orgánicos e inorgánicos generados por los trabajadores.
- Generación de residuos industriales peligrosos y no peligrosos de la instalación del transformador, especialmente piezas de recambio de maquinarias y equipos, guantes y lanillas contaminados, suelo contaminado por derrames de aceite dieléctrico.

Medidas a Aplicar

Las medidas están encaminadas a establecer los procedimientos de operación para el manejo adecuado de los residuos generados, tanto peligrosos como no peligrosos, partiendo de la descripción del proyecto. Para un mejor detalle, se describen partiendo de los diferentes componentes, desde la generación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final:

a. Generación de Residuos

- Las normas a seguir durante la generación, recolección, almacenamiento, transporte y disposición de residuos serán de cumplimiento obligatorio para todo el personal involucrado.
- Se minimizará la generación de residuos (peligrosos y no peligrosos) mediante la aplicación de prácticas de reutilización, recuperación y reciclaje, reduciendo los riesgos de contaminación y reducción de costos de manejo.
  Se recuperaran los residuos, tales como residuos metálicos, chatarra metálica, plástico, haciendo las debidas separaciones, clasificaciones y almacenamiento temporal en lugares adecuados para la venta a empresa recicladoras autorizadas.
- Todos los residuos sólidos se almacenarán en recipientes, con el fin de evitar su dispersión, esto implica el uso recipientes plásticos o metálicos, los que serán suministrados en los diferentes frentes de trabajo. De igual forma en las bodega, oficinas. En el almacenamiento de los residuos no se mezclarán los residuos peligrosos con los residuos no peligrosos.
- Los recipientes a utilizar para el almacenamiento temporal de los residuos se ubicarán en donde se estén generando con la suficiente capacidad para almacenar el volumen de residuos y desechos generados, tomando en cuenta la frecuencia de recolección. Los recipientes serán impermeables, con tapaderas que permitan mantenerlos cerrados, principalmente los que almacenan residuos domésticos.
- Los envases para contener desechos peligrosos serán resistentes, herméticos, con la identificación del tipo de residuo, condición peligrosa con su símbolo correspondiente, estado físico, cantidad, procedencia y fecha de envasado.

b. Almacenamiento:

- En el área de trabajo se destinará un área de almacenamiento temporal de los desechos sólidos, antes de su traslado al sitio de disposición final. El traslado al sitio de disposición final de los residuos se realizará con una frecuencia semanal o quincenal, en función de los volúmenes generados.
- Las áreas debes estar señaladas de acuerdo al tipo y origen de los residuos.

- En la etapa de construcción e instalación el personal encargado por la contrata dirigirá a los trabajadores para la correcta clasificación y colocación de los residuos por el tipo de residuo, lo separará y clasificará según sea el caso, lo ubicará en el depósito correspondiente a su clasificación, siguiendo todas las normas de seguridad pertinentes, las buenas prácticas ambientales, en la etapa de Operación el responsable es los Operadores de la Subestación en coordinación con la empresa que presta el Servicio a ENATREL sobre la limpieza y manejo de la vegetación.
- Los residuos conteniendo sustancias que puedan derramarse serán colocados sobre polines de madera o en superficies impermeabilizadas para evitar su contacto directo con el suelo; se cuidará que la disposición de los equipos en el área de almacenamiento no presente peligro de contaminación unos con otros, ni de caídas por apilamiento. Se realizará inspecciones periódicas a fin de garantizar las medidas para evitar fugas o derrames.
- Las Subestaciones están dotadas de extintores tipo ABC para contrarrestar cualquier contingencia de inicio de fuego que pudiera ocurrir en el sitio.

c. Disposición Final

- Será terminantemente prohibida la descarga de cualquier tipo de contaminante directamente al suelo o cualquier cuerpo de agua o cualquier sitio no aprobado previamente.
- Los desechos sólidos se depositarán en sitios autorizados previamente por la alcaldía municipal de Ticuantepe .
- Se contratará, para el tratamiento y/o disposición de los residuos peligrosos generados por el Proyecto, únicamente a empresas autorizadas como manejadoras de residuos peligrosos.
- No se quemarán residuos sólidos a campo abierto y bajo ninguna circunstancia se verterán residuos peligrosos y no peligrosos en el suelo, subsuelo y/o cuerpos de agua superficial, permanentes o temporales.
- Se remediará y/o solucionará cualquier problema de contaminación que pueda surgir durante las actividades del Proyecto, relacionado con los residuos y se manejarán adecuadamente los nuevos desechos generados. En caso de ocurrir algún derrame, se procederá a la contención inmediata del mismo; la tierra contaminada será recolectada y transportada al área de almacén hasta que pueda ser entregada a una empresa autorizada que pueda disponer de ella adecuadamente, conforme a los planes del Plan de Contingencia.

Ubicación y Duración

- Áreas de almacenamiento temporal se seleccionará un sitio dentro del terreno de la subestación para el almacenamiento temporal; la frecuencia de la evacuación de los residuos al sitio de disposición final es cada 15 días.

Seguimiento y Evaluación

El Contratista implementará una matriz de seguimiento a ser aprobada previamente por el Supervisor (ENATREL), en donde registrarán las acciones ejecutadas y aspectos relevantes de las actividades.

Los informes formarán parte de los reportes que someterá ENATREL al MARENA como parte del seguimiento y control de actividades.

7.2.2 Fase de Operación y mantenimiento

- Objetivo

Establecer procedimientos adecuados para el manejo de los residuos y efluentes generados en la fase de operación, a fin de minimizar riesgos a la salud, al ambiente, además de lograr un mejor desempeño ambiental dentro de la Subestación.

- Potenciales Impactos

- Contaminación de suelo con riesgos de afectar áreas fuera del área de la subestación.
- Contaminación visual del entorno.

- Actividades que la Generan

- Residuos generados en el área de trabajo.
- Desechos sólidos orgánicos e inorgánicos generados por los trabajadores.
- Generación de residuos industriales peligrosos, especialmente piezas de recambio de maquinarias y equipos, guantes y trapos contaminados, envases de pintura, suelo contaminado por derrames de aceite dieléctrico, entre otros.

Medidas a Aplicar

Los principios que se basan para el plan de manejo de residuos son minimización de la generación de residuos de origen; correcta segregación de residuos; tratamiento previo de residuos peligrosos; transporte seguro; disposición final adecuada.

a. Clasificación

Para realizar una adecuada segregación de los residuos en la fase de operación y mantenimiento, se hará una clasificación general de los residuos en lo siguiente:

i. Residuos No Peligrosos:

De acuerdo a la NTON 05 014-01, en esta categoría se incluyen los que se generan por las actividades diarias de oficina, restos de alimento; también se incluyen en esta, los restos de materiales del mantenimiento que se realizan, que pueden ser plásticos, piezas descartadas, cables eléctricos, envases de metal, plástico limpios, madera de embalaje; residuos vegetales del mantenimiento de la vegetación en las áreas verdes, poda de árboles; residuos domésticos generados por las actividades domésticas de los operadores y guardas de seguridad (envases, bolsas plásticas, entre otros), en la subestaciones no se prepara alimentos.

ii. Residuos Peligrosos:

De acuerdo a la NTON 05-015 01 clasifican en esta categoría las grasas, paños absorbentes e hilazas contaminadas, suelo contaminado por derrame accidental, aceite dieléctrico, pinturas solventes, (recipientes uso eventuales), aceites usados, baterías descartadas, equipos descartados. La segregación de los residuos se hará conforme las alternativas de disposición para cada tipo de residuo. Los contenedores/recipientes estarán debidamente identificados y ubicados en las diferentes áreas de operación.

b. Recolección

- La recolección se realizará in situ. Los recipientes serán de plástico o barriles de 55 galones de capacidad, que estarán debidamente rotulados para su identificación.

Almacenamiento Temporal de Residuos

- En las subestaciones no se almacenan residuos peligrosos, todo material, pieza o equipo son trasladados a los Almacenes Centrales, por las cuadrillas de mantenimiento.
- Los paños, hilazas con restos de aceites dieléctricos que se generan de los mantenimientos de los equipos serán almacenados en recipientes herméticos y trasladados a los Almacenes centrales para su posterior tratamiento por un empresa certificada.

Disposición Final de Residuos

- No se descargará ningún tipo de contaminante directamente al suelo o cualquier cuerpo de agua o cualquier sitio no aprobado previamente.
- Residuos No Peligrosos Domésticos – Orgánicos (restos de Comida). Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en el botadero municipalidad conforme a previa autorización .
- Residuos Peligrosos. Las baterías y aceites usados serán reciclados a través de empresas certificadas por MARENA, o bien serán llevados a los Almacenes de ENATREL para su debido tratamiento, reuso y disposición.

El Plan de Manejo de baterías será realizado por ENATREL en los siguientes términos:

Generación:

En una subestación los bancos de baterías son utilizados como una alternativa ante la falla del fluido eléctrico. Las baterías tienen una duración de más de 10 años ya que su uso es muy reducido, por lo que su generación no es frecuente.

Almacenamiento:

Las baterías usadas y descartadas se almacenarán en un lugar apropiado, acondicionado de manera segura para minimizar riesgos de derrames accidentales. Las baterías no tendrán contacto con agua y soluciones acuosas en general, soluciones alcalinas, oxidantes y metales que puedan liberar gas hidrógeno por riesgos de inflamabilidad y explosión. De igual forma, no estarán en contacto con aceites usados.

Las baterías usadas que presenten fugas se almacenarán individuamente en contenedores plásticos resistentes al ácido, por ejemplo, baldes plásticos con tapa a ser trasladadas al Almacén de ENATREL.

Las baterías con electrolito líquido que no presenten fugas, se almacenarán de la siguiente manera:

- Se apilarán en posición vertical sobre polines de madera, no más de 3 unidades de altura, para evitar que la pila se haga inestable y que el peso rompa las baterías inferiores, colocando baterías del mismo tamaño en las distintas capas.
- Se colocarán pliegos de cartón corrugado grueso entre cada capa de baterías para reducir su movimiento y absorber el electrolito que pudiera verterse.
- Para minimizar movimientos durante el transporte, el bulto completo de baterías se envolverá con film plástico resistente y enzunchado plástico.

Para prevenir cortocircuitos, los bornes expuestos de las baterías se protegerán para impedir que entren en contacto con otras baterías o metales durante el almacenamiento o transporte.

El sitio en donde se almacenarán temporalmente las baterías usadas en los Almacenes centrales estará recubierto, debiendo ser impermeable, y resistente a los residuos. Si el suelo es de cemento, se recubrirá con pintura epoxi resistente al ácido. El área estará rotulada y no se permitirá el acceso de personas o animales. El sitio de almacenamiento cumplirá con la normativa de residuos sólidos peligrosos, entre ellos:

- Estar techado, ventilado y ubicado donde no haya riesgo de inundación y que sea de fácil acceso.
- Estar dotado con extintores conforme los criterios de la Dirección General de Bomberos de Nicaragua.
- Contar con muros de contención lateral y posterior con una altura mínima para detener posibles derrames.
- Contar con señales, letreros y/o símbolos alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.
- Contar con un piso impermeable y este a su vez contar con un desnivel del 2% en sentido contrario a la entrada.
- No deben existir conexiones con drenaje en el piso, válvulas de drenaje, albañales o cualquier otro tipo de comunicación que pudiera permitir que los líquidos generados fluyan fuera del área de almacenamiento.
- El acceso al área de almacenamiento solo se permitirá al personal responsable de estas actividades y se deberán realizar las adecuaciones en las instalaciones para los señalamientos de acceso respectivos.

Transporte

El transporte de las baterías usadas será realizado preferiblemente por las empresas autorizadas por MARENA, encargadas de acopiar dichos productos. Para tal caso, las baterías con electrolito, deberán ser fijadas al vehículo con los medios adecuados para evitar durante el viaje todo movimiento que pueda cambiar su orientación o dañarlas; los espacios vacíos deberán rellenarse con madera u otro material adecuado y deberán usarse escuadras metálicas o de madera para bloquear el movimiento de los polines en el vehículo. El transporte deberá realizarse conforme la normativa de residuos sólidos peligrosos. Indicar las medidas para transportar según la normativa indicada.

Disposición Final

- Las baterías serán vendidas a empresas recicladoras autorizadas por MARENA.
- De preferencia, dichas empresas autorizadas realizarán el transporte del material reciclable para su disposición.

7.3 Buenas Prácticas de Construcción y Ambientales

Esta Sección de Buenas Prácticas tiene como propósito presentar alternativas que se incorporen desde las etapas iniciales de formulación del Proyecto, con el fin de evitar, minimizar, controlar y compensar a través de mitigaciones correspondientes a cada caso.

7.3.1 Preparación del Sitio y Fase de Construcción e instalación

Actividades Previas

- Bodegas Temporales
  - El área deberá estar resguardada, para este caso la Subestación cuenta con cercado perimetral y el acceso está restringido a personas ajenas a la actividad.
  - Tanto en la Subestación como la empresas contratistas cuentan con extintores y botiquín de primeros auxilios dispuestos en las áreas de trabajo conforme la regulación vigente.
  - Los contratistas brindarán la capacitación a los trabajadores para atender cualquier emergencia, aplicando medidas de protección o contingencia y contar con los debidos equipos de protección personal.
  - Deberán establecerse las rutas de evacuación, para casos de emergencias.
  - Una vez terminadas las obras, el área de trabajo deberá desmantelarse; los materiales sobrantes se retirarán y dispondrán adecuadamente en los sitios previamente autorizados por la municipalidad correspondiente. No se permitirá la quema de basura ni de otros residuos.
  - Después del desmantelamiento se recuperará el área retornándola a sus condiciones previas.
  - La empresa contratista garantizará el cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos, descrito en este Plan de Gestión Ambiental y Social.
- El transporte de equipo, partes, deberá ser descargado en el sitio bajo condiciones controladas, garantizando la seguridad de todos los trabajadores y no ocasionar daño a los componentes. Para ello, el personal debe estar familiarizado con las técnicas de manejo, métodos de almacenamiento y transporte.

Obras Civiles

- Cuando sea posible, beneficiar a la población del área del Proyecto, a través de contrataciones temporales, especialmente de mano de obra no calificada si fuese posible y en función de las necesidades y disponibilidad de calificaciones técnicas.
- Restaurar las áreas que con motivo del desarrollo de las actividades pudiesen ser degradadas.
- Prohibir terminantemente la quema de residuos sólidos generados durante la etapa de construcción e instalación ya sean peligrosos o no peligrosos.
- En el caso de aguas residuales domésticas, se utilizan los servicios higiénicos de la Subestación.
- El manejo de residuos deberá contar con los principios de prevención, reducción, reutilización, recuperación, reciclados, disposición y eliminación conforme la regulación vigente.

7.3.2 Seguimiento y Monitoreo

La empresa que desarrolla el proyecto deberá contar con al menos un especialista ambiental y social que verifiquen la adecuada implementación de las actividades definidas en este informe del Programa de Gestión Ambiental y Social, y que a su vez será parte integral del Contrato para su fiel cumplimiento.

El contratista deberá generar informes técnicos de los avances y efectividad en la implementación de las medidas de mitigación y manejo de impactos ambientales y sociales identificados y ser sometidos a la supervisión de la UGA de ENATREL, como parte de las condicionalidades establecidas al contratista.

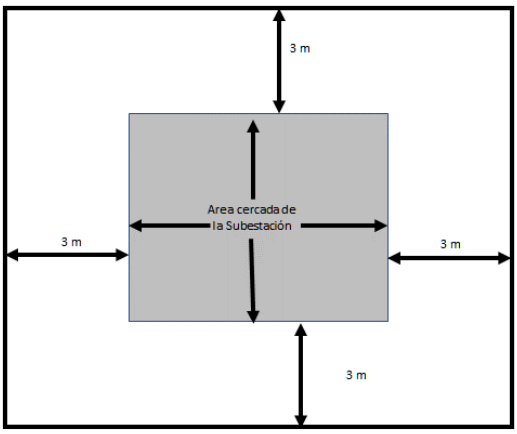
Aspectos Sociales

La Planificación de las actividades deberá tomar en cuenta a las comunidades locales, cuando así sea el caso, y evitar afectaciones innecesarias, teniendo el principio de notificar previamente a realizar la(s) actividad(es) que puedan afectar, ejemplo: ruido, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Es importante mantener una comunicación fluida con las comunidades; en algunos casos, podrán surgir quejas, sugerencias y reclamos, por lo que es importante establecer un mecanismo para la recepción y brindar soluciones a los reclamos y/o quejas planteadas por la población de forma ágil, oportuna y adecuada a las inquietudes presentadas. El Anexo No. 1 muestra el Sistema de Atención de Quejas, Sugerencias y Reclamos.

7.3.3 Fase de Operación

En la subestación no debe haber vegetación, a excepción de la ornamental o bien donde, desde el punto de vista técnico, no represente un riesgo y no impida el acceso a sus componentes. Debe haber un mínimo de 3 m alrededor de la cerca de propiedad sin vegetación. Deberá así mismo hacerse inspecciones periódicas que permitan garantizar las alturas y márgenes de seguridad de la vegetación.



Fuente: Tomado y adaptado de ISCC. 2016
Figura No. 12.- Distancia Mínima de Vegetación Alrededor de Cerca de Propiedad de Subestación

En relación al manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, deberá realizarse de la misma forma que se describió en el inciso anterior.

7.3.4 Fase de Cierre y Desmantelamiento

La fase de cierre se presenta ya sea por haber cumplido con su vida útil o se ha decidido su reubicación o bien su eliminación. Para ello se desmonta y se retira de la zona todos los equipos, materiales y estructuras utilizadas, para luego ser transportada y almacenadas en los Almacenes de ENATREL para su posterior uso en otros proyectos. Las principales actividades se refieren a:

- Planificación del desmontaje
- Desmontaje de equipos
- Realización de excavaciones para demoler las fundaciones que sobresalen del nivel del suelo para su posterior relleno, compactación y empastar o revegetar, a través del uso de especies nativas que propicien la sucesión vegetal.
- Determinar los volúmenes y tipos de residuos a generarse como consecuencia del desmantelamiento de la infraestructura, determinar sistema de manejo y disposición final, con el fin de disminuir los riesgos de contaminación al suelo, agua subterránea.

7.3.5 Seguridad e Higiene Laboral

A través de la Descripción del Proyecto, se han mencionado las acciones, procedimientos considerados en materia de seguridad e higiene laboral las que deben ser de obligatorio cumplimiento. A continuación se complementan a las descritas en el Capítulo 2:

- El Contratista y trabajadores deberán cumplir con las especificaciones indicada en este Informe, así como con la regulación nacional vigente en materia de seguridad e higiene laboral.
- Antes de iniciar las obras, los contratistas deberán integrar comisiones de seguridad e higiene.
- Cumplir con los lineamientos establecidos en el Plan de Capacitación y Educación Ambiental.
- Si fuera necesario el cierre u obstrucción de una vía, se deberá aplicar señales preventivas puestas con suficiente anticipación para advertir a conductores, transeúntes un posible riesgo y en coordinación con la Policía de Tránsito.
- El Contratista deberá siempre vigilar el uso permanente de equipo de protección personal y la aplicación de procedimientos seguros por parte de los trabajadores.
- El material de curación, medicamentos e implementos para atender emergencias médicas, deberá tomar en cuenta el tiempo que toma el traslado de un trabajador accidentado o enfermo hasta el centro de atención médica más cercano en condiciones climatológicas adversas.

7.4 Plan de Contingencias

El esquema general del Plan de Contingencias considera las acciones globales a tomar en consideración, en el caso de eventualidades relativas a la etapa de construcción e instalación y a la operación de la Subestación. En algunas de ellas se puede ejercer dominio en su prevención, como es el caso de derrames, incendios, explosiones, sabotaje, etc.; en cambio, existe la otra categoría en la que no se ejerce control, como es el caso de las procedencias de fenómenos de índole naturales: erupciones, huracanes, terremotos que, sin embargo, deben haber acciones o planes de contingencias.

Conforme la estructura energética, en las subestaciones el Centro Nacional de Despacho de Carga, actúa como coordinador nacional de emergencias y en las subestaciones el Centro de Control, el operador de turno actúa como coordinador de emergencias de la subestación a su cargo. En el caso de eventualidades naturales, el SINAPRED, ejerce la coordinación en la ejecución de los planes. Conforme la Ley, existe personal de enlace de ENATREL ante el Comité de Emergencia Institucional.

Objetivos

Los objetivos principales del presente Plan de Contingencias son:

- Prevenir o controlar emergencias operativas, desastres naturales o posibles accidentes industriales que puedan presentarse en la subestación.
- Establecer los procedimientos y planes de respuesta para atender en forma oportuna, eficiente y con los recursos necesarios, incendios,

accidentes, desastres naturales, atentados y cualquier otra situación de emergencia que se presente.

- Prevenir que las consecuencias de un evento mayor (incendio, derrames de productos peligrosos) se traduzca en daños a vidas humanas y a los bienes de la empresa y de terceros.
- Minimizar los estragos producidos sobre el medio y su entorno.

El plan de contingencias presenta los lineamientos más importantes para posterior adopción e implementación por parte de ENATREL. Uno de los propósitos fundamentales es proteger y salvaguardar la vida humana de todos los involucrados y reducir las pérdidas de las propiedades públicas y privadas.

Existen tres elementos que influyen de manera significativa en el éxito de cualquier plan de contingencia, que son:

- Recursos: personal apropiado, equipos y otros especiales.
- Estrategias, técnicas y plan de acción.
- Manejo de la respuesta: liderazgo, cooperación y comunicación.

Niveles de Emergencia

Para la operación del Plan de Contingencias se propone tipificar tres niveles de emergencia y que cuya calidad de respuesta sea la adecuada a la gravedad de la situación:

Emergencia grado 1: Son aquellas emergencias que afectan sólo a un área de operación y puede ser controlada con los recursos de esa área; las funciones o grupos de emergencia se activarán a solicitud del Coordinador de Emergencias.

Emergencia grado 2: Aquellas emergencias que por su naturaleza requieren siempre otros recursos de otras áreas, los cuales se activarán en forma automática.

Emergencia grado 3: Son aquellas emergencias que por sus características, magnitud e implicancia requieren la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos.

Organización del personal

Para la operación y funcionamiento del Comité Operativo se establecerá un cuadro estructural definido, que utilizará 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

Responsabilidad	**Funciones y actividades**

Responsable del Comité de Emergencia, Centro de Control.	• 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. • Informa a la prensa oral y escrita. • 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 otras), para coordinar acciones en sobre las causas, efectos, daño y procedimientos caso necesario. • Mantiene un registro documentado seguidos, durante y después de la emergencia.
Departamento de Subestaciones y líneas de transmisión, Oficina de Higiene y Seguridad Unidad de Gestión y Ambiental	• Fiscalizan la ejecución de las acciones instruidas e informan continuamente al presidente sobre el desarrollo de las acciones y lo asesoran. • Facilitan personal, equipos y medios de transporte que le sean solicitados • Son los responsables de coordinar y hacer cumplir el Plan de Acción. • Disponen, en coordinación con el presidente, la movilización del personal y equipos de seguridad industrial, médico y de control ambiental. • Se hacen presente en el lugar del accidente para coordinar y dirigir las acciones de seguridad industrial, salud y control ambiental. • Coordinan con el presidente sobre el apoyo logístico como ser personal, vehículos, equipos, radiocomunicaciones, alimentación, hospedaje, relaciones públicas y otras.

Procedimientos a Seguirse Durante la Aplicación del Plan de Contingencia

Consideraciones para el Diseño de Medidas de Respuesta:

- Identificación de Recursos Disponibles. El recurso más importante para responder a posibles contingencias es el ser humano, por tal motivo las acciones a desarrollarse dependerán en gran medida del conocimiento, confianza y capacidad del personal para desempeñar las acciones previamente asignadas en el respectivo plan, como proporcionarles el equipo de protección personal apropiado para cumplir su misión.
- Acceso a la Información. Disponer de toda la información necesaria, compaginarla y evaluarla para minimizar la confusión, rumores y exageración.
- Comunicación. la comunicación se relacionan principalmente con el contenido de los mensajes, los medios de transmisión y la interpretación que hace del mensaje quien lo recibe, los sistemas de comunicación usados internamente están preparados para manejar una cantidad específica de información en un incidente.
- Establecimiento de Prioridades. En el lugar del incidente, la brigada o personal técnico encargado de responder la emergencia, debe ser capaz de alterar las prioridades rápidamente, para enfrentarse a posibles situaciones cambiantes y/o inesperadas.
- Coordinación entre las Autoridades. Conforme la estructura energética, el Centro Nacional de Despacho de Carga actúa como coordinador nacional de emergencias y, en las subestaciones el Centro de control, el operador de turno actúa como coordinador de emergencias de la subestación a su cargo. En el caso de eventualidades naturales, el SINAPRED ejerce la coordinación en la ejecución de los planes.

❖ Fase de Construcción e instalación:

Debido a que la ejecución del Proyecto será realizada por Contratistas, la responsabilidad en la gestión de riesgos es responsabilidad de El Contratista, siendo compartida con los diferentes contratistas y subcontratistas que intervengan. No obstante, las actividades a desarrollarse en la etapa de construcción e instalación como se encuentran dentro del perímetro de la subestación, el Contratista deberá sumarse a las recomendaciones y acciones emanadas por ENATREL el cual tendrá su participación en la responsabilidad, como Supervisor y Dueño del Proyecto que es, garantizar que las acciones de responsabilidad en el manejo de riesgos y contingencias sean llevadas a cabo en tiempo y forma.

El Contratista velará por el cumplimiento de las normas en cada una de sus obras, por puestos de trabajo o disciplinas y esto será cláusula de obligatorio cumplimiento. Entre tales obligaciones se mencionan:

- Garantizar a los trabajadores condiciones de prevención, salud, seguridad y bienestar en los sitios de trabajo.
- Instruir y capacitar a los trabajadores respecto a la prevención de accidentes, enfermedades laborales, los riesgos a que están expuestos en el desempeño de sus labores; así como en lo referente al uso de los equipos de protección personal conforme al trabajo realizado, mediante charlas, afiches, etc.
- Diseñar un programa de seguridad y salud ocupacional conforme la actividad a realzar y que contenga las medidas a implementar, a fin de evitar lesiones al personal o daños a la propiedad.
- Incorporar dentro de su plan de contingencia las acciones y procedimientos del plan de contingencias desarrollado en las subestaciones; como también integrarse en el desarrollo de simulacros ejecutados a nivel nacional.
- Dotar a los trabajadores de los equipos de protección personal, de acuerdo al trabajo realizado para prevenir lesiones.
- En materia de vehículo, maquinaria y equipo, cumplir con los programas de mantenimiento preventivo y/o correctivo y con los requerimientos de seguridad.
- Organizar y mantener los servicios tales como botiquín de primeros auxilios equipados en sitios accesibles y de conocimiento de personal.
- Dar respuesta a los planteamientos hechos por los trabajadores en relación a las condiciones inseguras y medio ambiente del trabajador, realizando además, la participación correspondiente y tomando las medidas correctivas de inmediato.
- Denunciar con carácter obligatorio, las enfermedades laborales, los accidentes de trabajo y cualquier otra condición insegura que esté presente dentro del ámbito laboral.

Los trabajadores tendrán obligaciones que cumplir:

- Ejercer las funciones específicas derivadas del contrato de trabajo, en relación con los riesgos vinculados con el mismo, tanto en su seguridad personal y su salud, como en la de sus compañeros de labores.
- Reportar a sus supervisores inmediatos, en forma directa y rápida, cualquier condición insegura que pudiera amenazar la integridad física o la salud propia y/o la de los otros trabajadores.
- Cumplir con las orientaciones, adiestramientos, procedimientos de actuación ante planes de emergencia decretadas por sus superiores.
- Integrarse junto con el personal de las subestaciones a los simulacros desarrollados y orientados por el enlace de ENATREL ante el SINAPRED.
- Usar obligatoriamente, reclamar, aceptar y mantener en buenas condiciones de los equipos de protección personal, dando cuenta inmediata al responsable de su suministro, de la pérdida, deterioro o vencimiento de los mismos.
- Reportar ante su superior, cuando con fundadas razones, los implementos no se correspondan con el riesgo a cubrir.

- Acatar de inmediato cualquier observación que le sea hecha en beneficio de su seguridad y de la de los demás.
- Cuidar, y mantener las instalaciones de saneamiento y seguridad facilitadas para el desarrollo de sus actividades relacionadas con el trabajo, etc.
- Respetar los carteles y avisos colocados para información y seguridad.
- Aceptar las disposiciones del servicio médico y de los organismos competentes en materia de seguridad laboral para la prevención, tratamiento rehabilitación de enfermedades profesionales o no y de accidentes de trabajo.

❖ Fase de Operación y mantenimiento

Es responsabilidad de ENATREL

- Garantizar a los trabajadores condiciones, equipos y medios de prevención, salud, seguridad y bienestar en los sitios de trabajo.
- Garantizar la señalización en las diferentes áreas de trabajo, equipos, sobre riesgo y seguridad laboral, medidas de protección personal, contingencia, rutas de evacuación, restricción de acceso entre otros.
- Capacitar a todo el personal involucrado en la operación y seguridad de las subestaciones.
- Instruir y capacitar a los trabajadores respecto a la prevención de accidentes, enfermedades laborales, los riesgos a que están expuestos en el desempeño de sus labores; así como en lo referente al uso de los equipos de protección personal conforme al trabajo realizado, mediante charlas, afiches, etc.
- Dotar a los operadores de equipos de protección personal, de acuerdo al trabajo realizado para prevenir accidentes, lesiones, muertes.
- Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo y/o correctivo y con los requerimientos de seguridad de maquinaria y equipo.
- Organizar y mantener los servicios tales como botiquín de primeros auxilios equipados, extinguidores recargados y en buen estado en sitios accesibles, como su manejo y operación.
- Garantizar la atención medica del personal.
- Informar con carácter obligatorio, las enfermedades laborales, los accidentes de trabajo y cualquier otra condición insegura que esté presente dentro del ámbito laboral.

Procedimientos de Emergencia

El procedimiento general ante una emergencia será:

- Evaluar la situación y definir el nivel de la emergencia.
- Comunicar inmediatamente al superior y a los posibles afectados que estén en inminente peligro.

- Actuar con los recursos disponibles para poner a salvo las vidas humanas que se encuentren en peligro.
- Evacuación de todo el personal en caso peligre sus vidas (en caso de terremoto, u otras contingencias).
- Notificar, si la situación lo amerita, a las autoridades.
- Obtener, si se requiere, ayuda externa.
- Evaluar los daños.
- Elaboración de un registro de daños que formará parte del informe final de la emergencia. En dicho registro se detallarán los recursos utilizados, destruidos, perdidos y recuperados.
- Elaboración del informe final de la emergencia, donde se evaluará el Sub programa y se propondrán las medidas correctivas y/o preventivas del caso, con la finalidad de mejorar las operaciones de respuesta.

La secuencia de las acciones a seguir en caso de un evento no deseado o accidente, se realizará una notificación de emergencia, que podrá ser de la siguiente manera:

- Notificación: Informar del accidente al personal de la organización.
- Verificación y evaluación: Confirmar la notificación, del estado actual de la instalación y el riesgo asociado para el momento que se recibe la notificación del evento.

El esquema de notificación ante las autoridades debe ejecutarse siendo dichas autoridades principales: SINAPRED, Despacho Nacional de Carga, la municipalidad en donde se desarrolla el Proyecto, que es la de Ticuantepe, MARENA en su delegación central y territorial, Policía Nacional, Dirección General de Bomberos, Defensa Civil.

Plan de Llamadas

El plan de llamadas consta de tres tipos de comunicaciones, internas, externas y de apoyo.

- *Llamadas Internas:* la comunicación de la emergencia al personal de la alta gerencia, así como a los integrantes de Plan de Contingencia que se encuentran fuera de las instalaciones.

- *Llamadas Externas:* la comunicación de la emergencia a las Autoridades Gubernamentales involucradas con la supervisión de las actividades de la empresa, como el INE, dependiendo del tipo de ocurrencia.

- *Llamadas de Apoyo:* la comunicación a Unidades del Cuerpo de Bomberos, SINAPRED, la Policía Nacional, servicio de ambulancias, atención médica en caso de ser necesario, autoridades gubernamentales.

A continuación se presentan teléfonos y direcciones de principales instituciones, en caso de emergencias.

a. Oficina Nacional de Meteorología de INETER: Meteorología Sinóptica y Aeronáutica. Teléfono: 2233 1321
b. SINAPRED: Teléfono: 2280 9910
c. Policía
   i. Policía de Ticuantepe, Distrito 8 (Managua). Teléfono: 2295 3336
d. Dirección General de Bomberos
   i. Bomberos de Ticuantepe, Distrito 8 (Managua). Teléfono: 2249 2218
e. Instituto Nicaragüense de Energía, Dirección General de Hidrocarburos. Teléfono: 2277 5317
f. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales,
   i. Delegación Territorial (Managua). Teléfono: 2233 1623
g. Cruz Roja
   i. Cruz Roja, Emergencias. Teléfono: 128
h. Hospitales
   i. Hospital Alemán – Nicaragüense (Managua). Teléfono: 2249 7526; 2249 0611
i. Alcaldías
   i. Alcaldía Municipal Ticuantepe . Teléfono 2295 6147.

Organización de Comité de Emergencias

La organización del Comité de Emergencias será la establecida en la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica, para la Etapa de Construcción e instalación el Contratista deberá de insertar sus planes al plan de contingencia de la subestación.

Es recomendable que el Comité esté conformado por:

- Supervisor de la oficina de Higiene y Seguridad
- Supervisor de Departamento Subestaciones
- Personal de seguimiento de Centro de Control.
- Supervisor Ambiental

7.5.5. Tipos de Contingencias

La contingencia de siniestros que pueden presentarse en la subestación se clasifica de acuerdo a su origen en:

- Fenómenos naturales, como sismos, huracanes, etc.
- Emergencias operativas o incidentes normalmente originados por las operaciones, incendios, caída de cables energizados, derrames de aceites, etc.
- Accidentes industriales del personal propio o contratistas, normalmente producidos por actos inseguros, condiciones inseguras o como consecuencia de los fenómenos naturales o emergencias operativas anteriormente enunciadas.

- Fenómenos sociales como sabotajes, terrorismo, robos, etc.

  - Acciones Generales ante la Presencia de Sismos

Tomando en cuenta el alto riesgo por actividad sísmica en la zona del pacifico, se hace de extrema necesidad la formulación de medidas de contingencias para enfrentar dichos eventos.

El presente plan establece medidas de prevención, control y respuesta que sean factibles de aplicar y que permitan salvaguardar y/o minimizar los daños a la integridad física del personal y terceros por ocurrencia de eventos de geodinámica interna (sismos), como también la protección de los equipos e instalaciones.

- Preparación antes del Sismo

- Capacitar al personal operativo para actuar ante emergencias por temblores de tierra o terremotos, mediante simulacros de evacuación, a fin de que el personal esté preparado para estos eventos. Los trabajadores en general recibirán un instructivo básico sobre qué hacer en situaciones de sismos, además de participar en los simulacros.
- La señalización vertical y horizontal en todas los ambientes de las edificaciones sobre las rutas de evacuación y lugares de evacuación en casos de sismos y su facilidad de tránsito en los ambientes.
- Mantener en la subestación un stock de equipos y materiales (extintores, linternas, botiquín) para contrarrestar cualquier eventualidad natural o antrópica.

- *Durante el Sismo*

- Paralización de toda tarea que se esté ejecutando con la finalidad de evitar accidentes.
- De tratarse de un sismo de gran intensidad se procede a la evacuación hacia los sitios previamente señalados para el reguardo seguro.
- Si el sismo es de gran magnitud (mayor de 5 en escala Richter) se cortará el suministro de fluido eléctrico a todos los equipos.
- El Operador de la subestación monitoreará con Centro de control para recepcionar información veraz sobre el fenómeno registrado y las probabilidades de réplica.
- El sismo podrá provocar daños a las estructuras de la subestaciones, equipos.
- Si está fuera de las instalaciones, manténgase alejado cables eléctricos, infraestructura que pueda derrumbarse, o hacerle daño.
- Apague todo indicio de fuego.
- Protéjase en lugar abierto donde no exista la posibilidad de caída de estructuras, árboles, etc.

- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberá utilizar linternas; nunca fósforos, velas o encendedores.
- Dentro o fuera del edificio manténgase alejado de cables o equipos eléctricos y cristales.
- Durante el sismo, evitar mover personas heridas o con fracturas, sin ayuda profesional; salvo que corran peligro de lesiones mayores. El personal accidentado dependiendo de la gravedad de las lesiones será trasladado al centro de salud de más cercano.

❖ *Después del Sismo*

- Pasado el sismo el Operador hará una revisión del personal, en caso de haber lesionados solicitar ayuda para el traslado hacia un centro asistencial más cercano.
- Evaluar los daños a los equipos e instalaciones físicas. Desconectar inmediatamente la alimentación de corriente eléctrica y agua.
- Buscar rastros de cortocircuitos antes de reconectar equipos, evitar acercarse a cables eléctricos rotos.
- Definitivamente NO encender cerillos (o fumar) antes de asegurarse de que no haya fugas o derrame de material inflamable.
- En caso de existir averías de equipos, desprendimiento de cables eléctricos, etc., solicitar el apoyo de las cuadrillas de mantenimiento.
- Actuar de acuerdo a los procedimientos establecidos en caso de fuego y/o derrame, según lo que suceda.
- Reanudar las operaciones tan pronto se está seguro que la condición operacional de la subestación es segura.
- Proceder a limpiar los escombros y artefactos que obstruyan las operaciones y tránsito en el sitio.
- Preparar los informes requeridos por las autoridades gubernamentales, en la forma recomendada y en los plazos fijados.

En el caso de ocurrir un sismo que excediera las capacidades de diseño de la subestación y ocurriera un daño estructural de importancia, el operador deberá suspender operaciones de la subestación, realizando las siguientes acciones:

- Los equipos de la subestación poseen protectores que se disparan automáticamente en el caso de una eventualidad. La protección de los relés controlan varios parámetros eléctricos: Falta de voltaje, cortocircuito y desconexión del sistema de forma automática. De igual forma actúan los relés en caso de acercamiento de cables en la subestación.
- El localizador de fallas permite conocer donde ocurrió la falla en la subestación.
- Una vez detectado el problema, el operador avisa a Centro de control, Centro de despacho de carga para recibir orientaciones para proceder

o en dependencia del grado la notificación a las cuadrillas de mantenimiento. El operador dispone de comunicación permanente por diversas vías: Teléfono, radio, carrier y sistema en cascada.

- El personal de mantenimiento Se debe realiza la inspección y evaluación de los componentes de la subestación que hayan sido afectados, reporte al Coordinador de Emergencias de los daños y del nivel de riesgo que implica entrar en las instalaciones dañadas.
- La cuadrilla de mantenimiento regional acude de inmediato a restablecer el servicio, procediendo después a enviar su informe al Centro Nacional de Despacho de Carga.
- Una vez obtenido restablecida las condiciones por el personal de mantenimiento, se procederá a activar de nuevo la subestación.

➢ Acciones Generales ante la presencia de eventos meteorológicos.

El sitio donde está ubicada la subestación no se encuentra en el corredor de huracanes, no obstante se dan amenazas por condiciones meteorológicas extremas, se debe considerar las siguientes acciones:

❖ *Antes del evento*

- Capacitar al personal operativo para actuar ante emergencias por huracanes, lluvias extremas a fin de que el personal esté preparado para estos eventos.
- Se inspeccionará el equipo de emergencia y se mantendrá listo para su uso.
- Garantizar la limpieza y mantenimiento de drenajes pluviales, cajas de registro, rejillas, canaletas del techo, para la evacuación óptima de las corrientes pluviales.
- Garantizar el resguardo de los equipos de las áreas donde puedan mojarse por la incursión de corrientes de aguas o inundación del edificio.
- Se garantizará tener agua potable y alimentos en conservas.

❖ Durante el evento

- Cerrar el portón principal.
- Una vez recibida la notificación, el Coordinador de Emergencias, en caso de riesgo meteorológico, los operadores deberán dirigirse a las áreas de seguridad indicadas dentro del edificio de controles.
- El Coordinador determinará, conforme a las condiciones reinantes o progresivas, si se debe ejecutar el procedimiento para el paro de emergencia.
- Si la capacidad de operación de la subestación se ve afectada, el operador de la subestación reportará al Centro de Control para las orientaciones pertinentes.

- En caso de inundarse el edificio de control y afectarse los equipos se detienen las operaciones, se evacua inmediatamente hacia un lugar seguro de zonas energizadas.

❖ *Después del evento*

- Hacer un recorrido y determinar los daños o lesiones al personal, equipos e infraestructura.
- Brindar los primeros auxilios al personal lesionado de ser grave la lesión solicitar apoyo para su traslado al centro asistencial mas cercano.
- Proceder a reparar los daños menores y aquellos necesarios para dar servicio inmediato.
- No se energizarán equipos hasta haber sido revisados por las cuadrillas especializadas.
- En caso de derrames, goteo o incendio, proceder de acuerdo a las secciones relacionadas con estos problemas en el plan de contingencias.
- Proceder a limpiar los sedimentos, quitar los artefactos arrastrados por las corrientes que obstruyan las operaciones y movimiento.
- En caso de daños mayores solicitar el apoyo de las cuadrillas de mantenimiento para la realización de inspección de los equipos, reparación y puesta en marcha de la subestación.
- Preparar un informe por escrito al finalizar la emergencia. Dicho informe contendrá los resultados de estimación de daños a la propiedad de la Empresa, personas afectadas, daños a propiedades privadas, al ambiente etc.

➢ Derrames de sustancias peligrosas (aceites dieléctricos, combustible etc).

❖ *Antes*

ENATREL contará con los siguientes materiales para afrontar incidentes de derrames:

- Material absorbente, tales como arena, aserrín, paños absorbentes.
- Equipos de seguridad como guantes, mandiles plásticos, gafas de protección, botas.
- Recipientes contenedores para el material recogido.
- Cámara fotográfica para documentar el incidente.
- Los transformadores de potencia se encuentran emplazados sobre fosa impermeabilizada y conectada a un Tanque de separación de aceite para captar cualquier derrame

❖ Durante derrame aceite dieléctrico

El procedimiento será el siguiente:

- El operador de la subestación notifica inmediatamente al Coordinador de Emergencias del Centro de control.
- El operador toma las acciones y provisiones necesarias para detener el derrame de aceites, tales como cierre de válvulas, verificación que el aceite drene hacia el foso contenedor, obstrucción de tuberías.
- En lo posible evitar contacto con el material derramado.
- Minimizar al máximo los riesgos de incendio.
- Dejar que actúe el sistema contenedor de derrames alrededor del transformador.
- Solicitar la cuadrilla de mantenimiento con el equipo necesario para la revisión y reparación del transformador.
- Realizar la recolección del aceite dieléctrico por medio de equipo de bombeo, y almacenamiento del aceite en recipientes herméticos para su transporte hacia los Almacenes centrales.
- Proceder a la limpieza del derrame y de desechos del material remanente, colocando los desechos en recipientes herméticos para su traslado a Almacenes centrales para su almacenamiento y tratamiento final por medio de empresas especializadas y autorizadas por las autoridades competentes.
- Elaboración de informes y envió a las dependencias correspondientes.
- De cualquier manera, durante el cambio del aceite de un transformador o por fugas, accidentes es oportuno tener en cuenta lo siguiente:
- Drenar al máximo el aceite contenido en el equipo.
- Procurar que el cambio de aceite se lleve a cabo en un ambiente seco
- o de baja humedad relativa.
- Evitar la exposición prolongada del núcleo del transformador al aire húmedo o a cualquier otro gas con una humedad relativa igual o mayor al 85%.
- En tal sentido conviene mencionar que esa exposición al aire húmedo debería mantenerse entre los límites indicados abajo, a fin de evitar que el papel y la madera que forman parte del núcleo del transformador fijen la humedad contenida en el aire.
- Realizar inspecciones periódicas a las fosas de retención de aceites y observar lo siguiente:
- Forma de drenado de los aceites y medidas de precaución utilizadas; Destino final de los aceites dieléctricos drenados y del material utilizado durante el mantenimiento, estopas, cartón, alambre de cobre etc. es en los almacenes centrales.
- Se cuenta con un sitio especial para el almacenamiento de los residuos; Documentos que certifiquen el destino final de los aceites;
- En caso de no poder realizar la visita se pida evidencia documental de lo anterior.
- Antes de enviar el transformador a mantenimiento se recomienda realizar un análisis del aceite para demostrarle a la empresa proveedora de servicio que el transformador no contiene PCB.

❖ Derrame de combustible

En las subestaciones no se utiliza ni almacenan combustible, no obstante este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que ocurre un derrame en suelo o agua, en la etapa de construcción ya que se estará utilizando combustibles específicamente para la operación de los equipos, por lo tanto el plan tendrá su validez únicamente para la etapa de construcción.

Cuando se tenga información sobre un derrame, el Comité Atención de Emergencias evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre el suelo, agua subterránea (no hay fuentes de agua superficial cercana). En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra, y si son aplicables:

La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma. Mientras persista el derrame, se eliminarán las fuentes de ignición en el área así:

❖ Antes del evento

- personal capacitado y con las directrices para actuar ante una contingencia.
- Contar con material absorbente, tales como arena, aserrín, paños absorbentes.
- el personal debe estar dotado de sus equipos de seguridad como guantes, mandiles plásticos, gafas de protección, botas.
- Recipientes contenedores para el material recogido.
- Cámara fotográfica para documentar el incidente.

❖ Durante el evento

- No permitir fumar en el área.
- No permitir el actuar de interruptores eléctricos.
- No permitir la desconexión de las tomas de corriente. Hacer que la electricidad sea cortada en el área.
- Interrumpir el flujo de vehículos en el área. No permitir encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.
- Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea.
- Mantener el personal no autorizado fuera del área.
- Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
- Se tratara que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra absorbentes sintéticos, para evitar que fluya hacia otras zonas.
- El objetivo de toda respuesta de un derrame de combustible es la minimización de los impactos ecológicos; por lo tanto se debe realizar

una selección apropiada del procedimiento de limpieza, observando las siguientes consideraciones: características de los hidrocarburos, época del año y la sensibilidad biofísica (se pretende con la limpieza restaurar el sitio a las condiciones en que se encontraba antes del derrame).

- Si el volumen derramado es pequeño, se deberá secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o absorbentes sintéticos.
- En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación serán aireadas y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.
- En caso de grandes volúmenes de derrames, se recogerá el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Se deben usar guantes de Nitrilo- Látex.
- En caso de ser necesario, se solicitara ayuda a entidades externas para el control de la emergencia y la remediación conforme las regulaciones pertinentes.
- En caso de afectar a terceros se deberá informar a las comunidades asentadas alrededor de las subestaciones.

❖ Después del evento

- Sólo se deberá reanudar la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.
- Todo material impregnado con combustible debe ser tratado por empresas especializadas para la su tratamiento y disposición final.

➢ Incendios y/o Explosiones

Un incendio en alguno de los equipos de la subestación significa interrumpir de la energía eléctrica y la posibilidad de daños graves a los equipos, por lo que la actuación de la organización del Plan de Contingencia de proceder tiene como misión atacar el fuego oportunamente, para sofocar el fuego en el mínimo tiempo posible. Para esto se deberá cumplir con lo siguiente:

❖ *Antes del Incendio*

- Capacitación del personal operador mediante cursos contra incendio, prácticas y simulacros de siniestros, uso de extintores, etc.
- Contar con infraestructura y equipos de contra incendio y de protección de las Unidades de transformación, como los sistemas de

parada automática, extintores de CO_2 y PQS tipo BC portátiles y rodantes y finalmente extintores portátiles del mismo tipo para los transformadores de alta tensión.

- Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo para las Unidades de Transformadores, así como para los equipos auxiliares y sistemas de parada automática, revisión y recarga de extintores, etc.
- Identificación y señalización de áreas seguras y establecer rutas de evacuación en toda instalación o frente de trabajo.
- Revisar los puntos de electricidad y calor comprobando que no se presenten fallos.
- Poseer botiquín de primeros auxilios, linternas a pilas, pilas adicionales, etc.
- Mantener limpio de vegetación, malezas o cualquier material combustible en los alrededores de la subestación, área de servidumbre donde se pueda propagar el fuego.

Entrenamiento Adecuado del Personal

- Se realizarán prácticas o simulacros semestralmente, en coordinación con el Cuerpo de Bomberos local para ejercicios en el sitio, comportamiento del personal que no interviene en el combate del fuego así como del personal de vigilancia.

Disposición y Uso de Extintores

- Los extintores deben estar ubicados en lugares apropiados y de fácil acceso.
- Todo extintor debe tener una placa con la información sobre la clase de fuego para el cual es apto, fecha de vencimiento. Así mismo, debe poseer las instrucciones de operación y mantenimiento.
- Cada extintor debe ser inspeccionado con una periodicidad bimensual, puesto a prueba y mantenido de acuerdo con las recomendaciones del fabricante; de igual forma, debe llevar un rótulo con la fecha de prueba y fecha de vencimiento.
- Si un extintor es usado, se volverá a llenar inmediatamente; o si es necesario se procederá a su reemplazo de forma inmediata.

❖ *Durante el Incendio*

- Si el incendio es de baja magnitud, se podrá hacer uso de los extintores portátiles disponibles en la subestación.
- Evacuar la zona de trabajo y/o instalaciones a áreas seguras.
- Proteger boca y nariz con paños húmedos.
- Paralización de toda tarea que se esté ejecutando.
- Mantener la calma y evitar correr.
- Atender a las personas afectadas de manera inmediata, si las hubiere.

- De ser procedente, tratar de apagar el incendio con el uso de extintores y otros medios existentes.
- Si algún equipo está involucrado en el incendio o explosión, el operador deberá desconectar manualmente la energía eléctrica que alimenta dicho equipo, siempre y cuando pueda realizarse en forma segura ni riesgo para la vida humana.
- Para tal efecto, siempre y periódicamente deberán ser revisados para determinar la calidad mecánica de los extintores y del producto usado contra incendios.
- El operador de turno reportará inmediatamente al Coordinador de Emergencias en el Centro Nacional de Despacho de Carga, informándole de la situación, describiendo la amenaza existente, el riesgo potencial y las medidas tomadas hasta ese momento.

En el caso que el incendio no pueda combatirse directamente con los extintores, o bien exista peligro para el personal, las acciones a tomar son:

- Notificar al Coordinador de Emergencias en el Centro Nacional de Despacho de Carga.
- Notificar inmediatamente a los bomberos para recibir ayuda.
- Evacuar el lugar hacia el punto de reunión previamente acordado en el plan de capacitación y de simulacros de riesgos.
- Que las protecciones de la subestación actúen automáticamente y despejen la subestación.
- Una vez determine la Dirección General de Bomberos que la emergencia ha finalizado, se deberá informar al Coordinador de Emergencias.
- Proceder junto con la brigada de mantenimiento a un inventario de daños y posteriormente realizar informe detallado al respecto.

❖ *Después del Incendio*

- Hacer un recorrido y determinar los daños causados, hacer una evaluación de daños y análisis de necesidades.
- Limpieza del área afectada.
- Eliminación y retiro de escombros.
- Reparación y/o demolición en caso de daños mayores.
- Al apagarse el siniestro, proceder junto con la brigada de mantenimiento a un inventario de daños y posteriormente realizar informe detallado al respecto para las instancias superiores para la reparación de los daños y puesta en marcha de la subestación.

❖ *Caso de incendio o conato en predios cercanos a la subestación.*

✓ Si el personal del proyecto detecta fuego o incendios en predios vecinos lo comunicará en el acto a los propietarios y comunicará a los Bomberos.
✓ Si el incendio o el conato de incendio es muy próximo a

los linderos del proyecto se activará el sistema contra incendio y se prepararán las condiciones para suspender operaciones en cualquier momento y colaborar en la extinción del fuego.

- Caídas de Altura, Heridas Punzo Cortantes, Electrocución, Quemaduras.

❖ *Antes*

- Capacitación al personal en seguridad industrial a fin de que no cometa actos inseguros y utilice sus implementos de protección, como casco, botas, anteojos de seguridad, correaje de sujeción, etc.
- Contar y cumplir con los protocolos de seguridad a seguir para la realización de trabajos eléctricos.
- Capacitación del personal en el curso de primeros auxilios, a fin de prepararlos para auxiliar al compañero accidentado, hasta la llegada del personal médico o primeros auxilios al lugar del accidente o su traslado a un hospital para su atención profesional.
- Dotación de equipos de protección personal a todos los trabajadores de operaciones y mantenimiento.

❖ *Durante*

En caso de ocurrir un accidente en las instalaciones, el personal actuará de la siguiente forma:

- De tratarse de un accidente leve, aplicar primeros auxilios al accidentado y trasladarlo de inmediato a la clínica, centro de salud u hospital más cercano para que sea visto por un médico, a fin de descartar posibles secuelas a posteriori.
- De tratarse de una caída de altura con síntomas de gravedad, abrigar al accidentado y solicitar una ambulancia para su traslado inmediato a un hospital.
- Si presenta síntomas de asfixia, darle respiración artificial boca a boca y de igual forma solicitar una ambulancia para atención médica de urgencia.
- En caso de quemadura, no aplicar remedios caseros al accidentado sólo agua al tiempo y solicitar una ambulancia para su traslado a la brevedad a una clínica u hospital.
- De tener hemorragia por herida punzocortante, sujetar una gasa en el lugar para evitar la pérdida de sangre, de estar ubicada en las extremidades, hacer un torniquete para cortar la pérdida de sangre, aflojando el torniquete cada 10 minutos para evitar gangrena y hacer trasladar al accidentado a un centro asistencial cercano.
- De quedar atrapado con peso encima del pecho, palanquear el elemento pesado y retirarlo para que el accidentado no se asfixie, hasta la llegada de la ambulancia.

- En caso de haber sufrido el accidentado una descarga eléctrica, desconectar el fluido eléctrico, cuidar que respire, de otra forma darle respiración boca a boca para reanimarlo, simultáneamente solicitar asistencia médica o traslado a una clínica u hospital.
- La atención inmediata al accidentado mediante conocimientos de Primeros Auxilios puede salvarle la vida, así como su traslado rápido a un centro de atención médica.

❖ *Después*

- La Unidad de Higiene y seguridad analizar las causas del accidente y las acciones tomadas para auxiliarlo en el lugar, así como acompañara al afectado en el seguimiento a su atención y proceso de curación.
- Preparar el Informe preliminar y final del accidente industrial, para las instancias superiores y seguimiento del caso.

➢ Acciones ante riesgos por falla de equipos o infraestructura y caída de cables energizados:

La caída de un cable energizado puede ocasionar accidentes graves, como electrocución de trabajadores, incendios etc.

El Plan de Contingencia debe actuar rápida y eficientemente para evitar daños al personal e interrupciones de la operación de las redes.

❖ Antes

Mantenimiento adecuado de los elementos que componen la línea de transmisión, de los sistemas de protección y equipos en general en las subestaciones.

- Reemplazo de cables fatigados o en mal estado, el aislamiento de equipos energizados.
- Capacitación del personal para actuar en forma rápida y racional ante emergencias de este tipo.
- Proveer al personal de equipos de protección para cubrir la posibilidad de accidentes industriales leves o fatales por electrocución.
- Instalación de sistemas de protección para cubrir la posibilidad de daños por su caída. Como el interruptor cut-out que desconecta el fluido eléctrico al interrumpirse el circuito de transferencia.
- Mantenimiento de los sistemas de seguridad de los equipos para cortar la corriente ante cualquier contingencia.

❖ Durante

- El Operador que detecte la falla, avisará de inmediato al Centro de control indicando el lugar y el tipo de emergencia.
- Si está dentro de sus posibilidades (técnicas) el Operador aislara el equipo de forma manual; sino notifica para el envío de las cuadrillas de mantenimiento.
- También aislará la zona o de impedir que se acerquen vehículos o personas al cable caído, advirtiendo sobre el caso.
- La cuadrilla de mantenimiento procederá a la zona, verificará que el cable ha quedado desenergizado por acción del cut-out de protección, de lo contrario ordenará cortar el fluido eléctrico al cable para luego proceder a las revisiones y reparaciones pertinentes.
- Luego de superarse el problema, se analizan las causas de la caída del cable y de la falla del cut-out de protección, de ser el caso.
- De haber ocurrido algún accidente con los equipos de la Subestación, se procederá de acuerdo a la guía de acción correspondiente
- Se cumplirá con los informes preliminares y finales a las autoridades de la empresa en forma correcta y oportuna.

➢ Acciones ante riesgo por uso de equipos mecánicos

- Uso de equipos y máquinas herramientas en buen estado y con los protectores adecuados (cuando esto aplique).
- Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos.
- No sobrepasar en el sitio con los vehículos de carga interna (durante la operación) velocidades de 20 km/hr.
- Utilizar conos y señales luminosas en zonas de trabajo.

➢ Atentados y Sabotaje

❖ Antes

- Mantener información a la población en general sobre la importancia de la operación de las subestaciones y líneas de transmisión en el servicio de la energía eléctrica.
- Mantener el cercado perimetral, personal de vigilancia y restricción de acceso a las subestaciones.
- Mantener un control riguroso del ingreso de personal a las instalaciones por una Empresa de Seguridad contratada, así como vigilancia en áreas estratégicas fuera de las instalaciones.
- Ejecutar planes de vigilancia y patrullaje en coordinación con la PN en los corredores de las líneas de transmisión para resguardar su operación en óptimas condiciones.

❖ Durante

- Según sea el evento originado por el atentado, se determinará la estrategia de respuesta al tipo de emergencia específico y dará instrucciones a las unidades de apoyo externo para actuar, a como se describe en las guías de acción para incendios, derrames, caída de cables, etc.
- En caso de detectar daños a las estructuras soportes de línea de transmisión se debe proceder a informar a las autoridades policiales, para su investigación y dar con los responsables del daño.
- En caso de atentado o sabotaje la persona que lo detecte, avisará de inmediato al supervisor de turno de la emergencia (Centro de Control) indicando el lugar y el equipo afectado.
- De detectarse personal ajeno a la empresa y que estuviera armado, el personal se cubrirá para salvaguardar su seguridad. El Operador informará de inmediato a la delegación de Policía correspondiente y personal encargado de la vigilancia de las instalaciones, para neutralizar a los agresores.

❖ Después

- Se cumplirá con el informe preliminar y final a las autoridades superiores y gubernamentales para coordinar acciones a seguir al caso, como también nuevas acciones para salvaguardar los recursos e infraestructura del sistema eléctrico.

7.5 Plan de Capacitación y Educación Ambiental

Todo contratista, ENATREL como sus trabajadores, deben tener una responsabilidad frente al medio, además de ejecutar las obras y trabajos de acuerdo a las normativas vigentes ambientales y las de seguridad en todas las fases de ejecución del proyecto, para los contratistas el cumplimiento a las normativas ambientales deben ser incluidas como cláusulas del contrato para su fiel acatamiento.

El Contratista será responsable en la etapa de construcción e instalación de velar para que su personal cumpla con lo establecido en las normativas, siendo su responsabilidad de brindar la capacitación a los trabajadores sobre las medidas ambientales, higiene, seguridad, entre otros ya sea en charlas o reuniones diarias como también vigilar su fiel cumplimiento; en la etapa de Operación es responsabilidad de ENATREL velar por el cumplimiento de las medidas ambientales, higiene y seguridad en las subestaciones. Es deber de ENATREL supervisor y verificar su cumplimiento.

A continuación se presenta en forma sucinta las acciones en el plan de capacitación:

Temas Prioritarios de Capacitación

TEMA	AREAS ESPECIFICAS
Obligaciones legales y laborales	En materia laboral, ambiental, sanitaria. Procedimientos, legislación pertinente, especificaciones de equipo de protección personal, higiene y seguridad, riesgos, etc.
Procedimientos operativos	Recepción de material, almacenamiento y orden; dispositivos de seguridad, plan de operación y mantenimiento de equipos.
Buenas prácticas ambientales	Identificación y caracterización; gestión de residuos según tipo de residuos, toxicidad, peligrosidad, almacenamiento, transporte. Manejo de sustancias tóxicas
Manejo de hallazgos arqueológicos	Gestión de hallazgos, marco legal.
Manejo de situación de emergencia	Primeros auxilios, procedimientos establecidos, niveles de coordinación, técnicas de prevención de incendios, planes de contingencia, simulacros.

7.6 Plan de Monitoreo

El Plan de Monitoreo e Implantación de Medidas Ambientales considera las acciones que deberán de llevarse a cabo en las diferentes fases del proyecto, incluyendo el desmantelamiento de la actual subestación.

En este Plan se establecen las medidas ambientales para los principales impactos identificados, los alcances que se persiguen con su establecimiento, en qué área o lugar se da, el costo estimado de la acción, cuándo de llevarse a cabo y quiénes son responsables para su implantación. En el cuadro siguiente se detalla dicho Plan.

Plan de Monitoreo

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR	PARÁMETRO	UBICACIÓN	FRECUENCIA	MOMENTO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE
Agua	Número y estado de las obras de drenaje en las bahías.	Obras de drenaje buen estado	Áreas de la bahía de transformación	Durante la operación.	Durante la fase de ampliación de la bahía y operación de la Subestación	Contratista, Gerencia de Ingeniería y Proyectos de ENATREL, Dpto. de Subestaciones
	Análisis físico químico, metales pesados y HC. Sobre calidad de agua	Monitoreo de calidad de agua foso recolector de aceites.	Área de bahías de transformación	Durante la operación	Solo por fugas de aceites del transformador	Dpto. de Subestaciones, Supervisión Ambiental ENATREL
	Número y estado del tanque de separación de aceite	Plan de mantenimiento	Tanque del separación de aceite	Continuo durante la operación del transformador	Durante la fase de operación	Dpto. de Subestaciones, Supervisión Ambiental ENATREL
Suelo	Residuos aceitosos y fugas	Estado y condiciones del suelo, recipientes de almacenamiento herméticos	Área de bahía de transformación y sitios de almacenamiento temporal	Periódico desde la fase de desmontaje e instalación	Durante la fase de desmontaje e instalación y operación	Contratista, Gerencia de Ingeniería y Proyectos de ENATREL, Subestaciones UGA.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR	PARÁMETRO	UBICACIÓN	FRECUENCIA	MOMENTO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE
	Volumen de material sobrante (m^3), dispuesto en sitios aprobados.	M^3, dispuestos en el sitio de disposición final	Sitios aprobados por la Alcaldía Municipal de Ticuantepe para disposición de material sobrante	Continuo durante las actividades de disposición de material sobrante.	Durante la construcción de las obras de ampliación e instalación	Contratista, Supervisión Gerencia de Ingeniería y Proyectos Unidad Ambiental de ENATREL
Socioeconómico	Número de quejas, denuncias	Contacto y comunicación con la población circundante	Se debe centrar en los núcleos poblacionales que se afecten directamente por el proyecto, o por la operación de la subestación	Durante la ejecución de las obras y operación de la subestación	Durante la etapa de construcción e instalación y operación de la subestación	Contratista, Supervisión Gerencia de Ingeniería y Proyectos Unidad Ambiental de ENATREL
	Empleos generados.	Empleos requeridos; oferta laboral en la zona; trabajadores contratados. Política de contratación	Área del proyecto donde se requiere la contratación de mano de obra no calificada.	Chequeo y verificación mensuales y por actividad.	Durante la construcción de las obras de ampliación e instalación y operación de la subestación	Contratista, Supervisión de GIP, Recursos Humanos

7.7 Plan de Supervisión, Seguimiento y Control

El Plan de Seguimiento y Control Ambiental busca garantizar el control en las diferentes etapas y/o actividades de la subestación, la aplicación de las medidas previstas en la valoración ambiental, así como de aquéllas que puedan surgir durante su desarrollo, con el propósito de prevenir, mitigar y/o corregir cualquier deterioro ambiental. Es un instrumento de planificación.

Objetivo

El objetivo fundamental del Plan de Supervisión, Seguimiento y Control Ambiental es verificar y garantizar el cumplimiento de la regulación ambiental social, laboral, a través de:

- Verificación del cumplimiento de las medidas ambientales propuestas, con especial énfasis de aquellas actividades cuyos impactos sean de mayor relevancia.
- Dar cumplimiento a la regulación ambiental, social y laboral.
- Velar por el cumplimiento de las condicionalidades establecidas en las autorizaciones y aprobaciones ambientales.
- Evaluar las medidas implementadas y recomendar nuevas, en caso sea necesario.
- Monitorear las variables ambientales especificadas, a fin de cuantificar posibles cambios ambientales que puedan ser inducidos por la ejecución y operación de la subestación.
- Mantener al MARENA y a las autoridades competentes, conforme la regulación establecida, informadas de las actividades desarrolladas en el Proyecto, mediante la remisión de informes de supervisión con la frecuencia que lo soliciten.

Funciones:

- Realizar el control ambiental de las obras; verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados por el Plan de Gestión Ambiental, Social y Laboral.
- Efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarquen dentro de los requisitos establecidos y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendar los correctivos necesarios.
- Verificar las fases administrativas y operativas del plan de contingencia.
- Elaborar informes periódicos sobre la secuencia y desarrollo de los aspectos ambientales en las obras, problemas presentados y soluciones adoptadas.

Organización del Plan de Supervisión, Seguimiento y Control Ambiental

El Plan de Supervisión, Seguimiento y Control Ambiental se ha estructurado para garantizar el éxito de la gestión ambiental a través

de la ejecución sistemática, por medio de la recolección, análisis, interpretación y almacenamiento de la información ambiental de la ampliación y operación de la subestación, además de poder establecer una coordinación del ENATREL y el MARENA especialmente por medio de una comunicación periódica con las autoridades de la delegación territorial MARENA Managua.

Infraestructura a Supervisar

La supervisión estará encaminada al Proyecto de Aumento de la Capacidad de Transformación en la Subestación de Ticuantepe II y operación de la subestación en mención.

Definición de los Elementos de Seguimiento y Control Ambiental

Para la identificación de las actividades a ser supervisadas, se considerarán los siguientes criterios:

- Estarán acorde con las regulaciones ambientales, sociales, de seguridad vigentes.
- La identificación de las actividades sujetas a supervisión parte del análisis de las previstas para la ejecución, resaltando aquellas que han sido analizadas en el capítulo relacionado a la identificación de impactos.

Medidas u Obligaciones a Supervisar

a. Consideraciones Ambientales Incorporadas al Diseño

- Aplicación de medidas ambientales para realizar la instalación del nuevo transformador.
- Evacuación de los sobrantes y desechos de los materiales de construcción, estructuras temporales, etc., cuando termine la obra.
- Ejecución del plan de operación y mantenimiento de la subestación.

b. Obligaciones Establecidas la autorización / valoración ambiental

Posteriormente y al momento de emitirse la respectiva Autorización Administrativa, el programa de seguimiento se actualizará, incorporando las recomendaciones y/u obligaciones establecidas.

Flujo de Información a las Autoridades

El flujo de información es muy importante para cumplir con los requisitos establecidos conforme la regulación vigente y con lo que establecen las autorizaciones o permisos otorgados, por lo que es conveniente seguir el siguiente esquema: La Gerencia del Proyecto gira instrucciones a las direcciones técnicas, a la Supervisión y a los distintos contratistas y dependencias de ENATREL.

Durante la fase de operación y mantenimiento, las direcciones técnicas del Proyecto serán responsables del manejo del Proyecto, pero en estrecha coordinación con el Área de Supervisión Ambiental, que es la UGA de ENATREL.

Indicadores para Supervisión

A continuación, se presentan los diferentes indicadores que podrán ser utilizados para verificar el cumplimiento de la aplicación de medidas, considerando la fase a que se aplica.

Acciones Recomendadas como parte del Plan de Gestión Ambiental y Social

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN e ISTALACION	OPERACIÓN	
Prevención y Control de Contaminación Ambiental	Contaminación del aire por material particulado y emisiones de gases de vehículos, ruido	Certificación de Control de emisiones vehiculares vigente de la maquinaria	x		Certificados de maquinarias
		Uso obligatorio de Equipo de Protección Personal (EPP)	x	x	Control de registro de entrega de EPP. Número de amonestaciones. Registro fotográfico
		Prohibición de quema de vegetación, desechos o cualquier tipo de material	x	x	Registro fotográfico de carteles
	Contaminación de suelo/agua subterránea	No se verterá bajo ningún punto aceites usados, aceites dieléctricos, combustibles y cualquier otro desecho líquido derivado de petróleo que pueda alterar la calidad del medio.	x	x	Número de derrames no controlados
		Segregación y disposición de	x	x	Autorización municipal para

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN e ISTALACION	OPERACIÓN	
	Contaminación visual / paisaje	desechos sólidos conforme la regulación vigente			desechos no peligrosos.
					Evidencias de entrega de desechos peligrosos a Empresas Certificadas por MARENA
		Orden y limpieza en el área de del Proyecto	x	x	Registro Fotográfico
Seguridad Ocupacional	Afectación al sistema por malas prácticas riesgos a la población, trabajadores	Aplicación de buenas prácticas de uso y manejo de materiales y equipos del Proyecto	X	X	Registro de averías, fotográfico
	Riesgos de accidentes	Capacitación, aplicación de buenas prácticas, suministro de EPP y herramientas adecuadas y en buen estado, capacitación y supervisión estrecha	x	x	Registro de accidentes, casi-accidentes; registro de asistencia a capacitaciones
Relaciones con la comunidad	Afectación a la población	Divulgación del sistema de Recepción y Resolución de Quejas y Reclamos a la población involucrada	x	x	Número de charlas informativas / tiempo
		Aplicación del Sistema de Recepción y Resolución de Quejas y Reclamos,	x	x	Número de quejas recibidas y resolución de quejas/tiempo
Capacitación y Comunicación	Contaminación de suelo, aire, agua	Capacitaciones periódicas en manejo y disposición de residuos, prevención y contaminación de recursos, gestión e	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN e ISTALACION	OPERACIÓN	
		impactos ambientales del proyecto.			
	Riesgos a la salud, seguridad laboral de trabajadores y operadores comunitarios y de instalaciones	Capacitaciones periódicas sobre uso, manejo de equipos,	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo
		Capacitaciones periódicas sobre riesgos laborales y medidas de prevención, medidas de seguridad	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo
		Capacitaciones sobre uso y manejo de EPP y de primeros auxilios	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo
Contingencias	Riesgos a la salud y seguridad ocupacional	Mantener señalización adecuada en toda el área	x	x	Registro Fotográfico
		Efectuar inspecciones periódicas a equipos y herramientas usadas	x	x	Número de Inspecciones/mes
		Uso obligatorio de EPP	x	x	Registro mensual de entrega y uso de EPP
		Dotación de botiquines de primeros auxilios acordes al área de trabajo	x	x	Registro de botiquines /área de trabajo/ número de trabajadores
		Registro de incidentes y reportes conforme regulación vigente	x	x	Registro de incidentes y reportes entregados al MITRAB
		Seguros de vida de trabajadores conforme regulación vigente	x	x	Cantidad de seguros/número de trabajadores

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN e ISTALACION	OPERACIÓN	
Seguimiento y Monitoreo Ambiental	Comportamiento de variables socio - ambientales	Seguimiento correspondiente al Plan de Gestión Ambiental, Social. Aplicación de buenas prácticas ambientales y de construcción	x		Informes de seguimiento por unidad de tiempo

VIII. CONCLUSIONES

El proyecto "Aumento de la Capacidad de Transformación en la SE Ticuantepe II" será ejecutado en la subestación Ticuantepe II en operación actualmente, en una zona altamente intervenida; con el cambio y aumento de las capacidades del transformador se ampliará la demanda de energía eléctrica con calidad a los diferentes usuarios de la energía.

Luego de haber realizado el análisis técnico, ambiental y social detallado del Proyecto "Aumento de la Capacidad de Transformación en la SE Ticuantepe II", se clasifica como ambientalmente factible para su ejecución y puesta en operación, siempre y cuando se apliquen las medidas integradas en el Informe, el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y Social, además del cumplimiento a las regulaciones nacionales y salvaguardas ambientales del BID.

En la ejecución del proyecto se respetarán las condiciones socio ambientales, las regulaciones vigentes, así como las guías del Banco, aplicando las medidas de mitigación, prevención y control en torno a la conservación del ambiente.

De acuerdo al análisis de riesgos realizado, la mayor amenaza es la sísmica, condición típica de la Región del Pacífico que, como es un proyecto ya construido, fue construido conforme las especificaciones técnicas requeridas, no obstante, se hacen las recomendaciones específicas para su desarrollo.

Tomando en consideración la importancia de prevenir afectaciones o quejas, se incluye un Sistema de Atención de Quejas, Sugerencias y Reclamos Recepcionar para brindar soluciones a los reclamos y quejas planteadas por la población de forma ágil, oportuna y adecuada a sus inquietudes.

IX. BIBLIOGRAFIA

Banco Interamericano de Desarrollo. Noviembre 2015. Guía de Buenas Prácticas para Líneas de Transmisión y de Distribución de Energía Eléctrica para Hábitats de Naturales Críticos. Unidad de Salvaguardas Ambientales (VPS/ESG). Nota Técnica No. IDBN-TN-897

Banco Mundial. s/f. Manual de Buenas Prácticas Ambientales para la Construcción de Obras de electrificación con la Aplicación de Granjas Solares. Proyecto Servicios Integrales de Energía. World Bank P088996: MX (CRL2) Integrated Energy Services. Secretaría de Energía. México.

Compañía Energética de Occidente. s/f. Anexo B. Buenas Prácticas para el Montaje de Redes de Media Tensión.

_____. Noviembre 2013. Apoyo al Programa de Transmisión en el Ecuador (EC-L1117). Informe de Gestión Ambiental y Social (IGAS). Documento del Banco Interamericano de Desarrollo.

ENATREL. Marzo 18 del 2016. Proyectos Priorizados para el Sistema Nacional de Transmisión. Financiamiento BID. Documento Interno

_____.Octubre 23 del 2015. Proyectos Priorizados para el Sistema Nacional de Transmisión. Financiamiento BID. Documento Interno.

_____abril 23 del 2015. Proyectos de Electrificación – Proyectos Priorizados para el Sistema Nacional de Transmisión.

Federación Municipios Provincias Castilla – La Mancha. 2004. Guía de Buenas Prácticas de Proyectos de Urbanización. Serie de Guías Técnicas.

_____. Junta de Andalucía. 2011. Guía Práctica de Calificación Ambiental. Transporte de Energía. Consejería de Medio Ambiente.

IDB. Noviembre 2013. Apoyo al Programa de Transmisión en el Ecuador (EC-L1117). Informe de Gestión Ambiental y Social (IGAS). Documento del Banco Interamericano de Desarrollo.

IFC. Abril 30 del 2007. Guía sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad para la Transmisión y Distribución de Electricidad.

Industry Safety Steering Committee (ISSC). November 2016. Guide for the Management of Vegetation in the Vicinity of Electricity Assets. Australia.

Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). 1995. VIII Censo de Población y IV de Vivienda Nicaragua

_____ 2008. Nicaragua en Cifras

Krasny, J., & Hecht, G. (1998). Estudios Hidrogeológicos e Hidroquímicos de la Región del Pacífico de Nicaragua

MEM. Abril 2015. Plan de Inversión – Nicaragua (PINIC) del Programa SREP Nicaragua. Fondo Estratégico sobre el Clima. Programa para la Ampliación de la Energía Renovable en Países de Ingreso Bajo (SREP)

Meyrat, A. 2001. Conservación de los Ecosistemas y la Flora Silvestre. PNUD- MARENA. Managua Nic. 189 pp.

Pelican S.A. diciembre 14 del 2015. Informe Preliminar. Formulación de Proyectos del PINIC. Programa para la Ampliación de la Energía Renovable en Países de Ingreso Bajo (SREP). Managua, Nicaragua

Salas, Estrada Juan B. 1993. Arboles de Nicaragua. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente. 390 p.

X. ANEXOS

Anexo No. 1.- Sistema de Atención de Quejas, Sugerencias y Reclamos

SISTEMA DE ATENCIÓN DE QUEJAS, SUGERENCIAS Y RECLAMOS

1. Introducción

El Sistema de Atención de Quejas, Sugerencias y Reclamos del Proyecto "Ampliación de la Capacidad de Transmisión en Subestación Ticuantepe II" funcionará de manera coordinada entre ENATREL, Supervisión del Proyecto, Alcaldía Municipal de Ticuantepe y Contratista, permitiendo que la Estrategia de Atención sea de carácter eminentemente funcional, orientada a brindar una respuesta expedita a la Población.

2. Objetivo

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

3. Procedimiento

Este sistema deberá instalarse *in situ*, por lo que brindará atención en las Oficinas en Campo de ENATREL, a través de la Oficina del Contratista.

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

3.1. 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: _____

Figura No. 13.- Formato de Atención de Quejas, Reclamos y/o Resolución de Conflictos en el Proyecto

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

3.3. Se transcribirá 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.

3.4. Se valora la necesidad de visita *in situ*, de ser necesaria, realizándola 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 o reclamo.

3.5. 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.

3.6. Se brindará respuesta a la queja o reclamo en un periodo no mayor a 15 días, de acuerdo a su naturaleza.

3.7. 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 a la naturaleza de la queja o reclamo. Una vez evaluado el caso, ENATREL instruirá a la Supervisión para que el Contratista atienda la solicitud.

3.8. 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.

3.9. 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.

3.10. En caso de captura del reclamo y 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.

3.11. Los resultados de la resolución se darán a conocer en reuniones comunitarias, para lo cual se coordinará con el especialista social del proyecto.

3.12. Se elaborará un informe mensual sobre casos de reclamos y quejas y los resultados obtenidos.

Anexo No. 2.- Plano de la Subestación Ticuantepe II.