Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

2020 TE Nicaragua

PATRIA! PAZ! PORVENIR!

EMPRESA NACIONAL DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA ENATREL

PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

INSTALACIÓN SUBESTACIÓN MÓVIL DE 15 MVA, 138/13.8 KV EN SUBESTACIÓN MATEARE I

¡Adelante! CON AMOR, ESPERANZA Y ALEGRÍA!

JUNIO, 2020

FE, FAMILIA Y COMUNIDAD!

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL

De la Rotonda Centroamérica 700 m al oeste,
Villa Fontana, Managua, Nicaragua.
Teléfonos (505) 2252-7400 y 2252-7500, Extensión No. 4117
cramirez@enatrel.gob.ni www.enatrel.gob.ni

ENATREL Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 3
II. CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO 3
2.1 Antecedentes 3
2.2 Descripción del Proyecto 4
2.2.1 Ubicación 4
2.2.2 Justificación 6
2.2.3 Objetivos 7
2.2.4 Costos 7
III. .....INCIDENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO.....8
3.1 Factores Abióticos 8
3.1.1 Geomorfología. 8
3.1.2 Hidrología 8
3.1.3 Suelos 8
3.1.4 Pendientes 8
3.1.5 Climatología 8
3.2 Factores Bióticos 8
3.3 Factores Sociales 9
IV. PLANIFICACIÓN DE ACCIONES A PARTIR DE LA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.....10
4.1 Descripción de los componentes e infraestructura que forma parte del proyecto 10
4.1.1 Generalidades 10
4.1.2 Situación Actual 10
4.2 Componentes y alcances del Proyecto 12
4.2.1 Fase de construcción e instalación 12
4.2.2 Fase de Operación y mantenimiento 12
4.3 Recursos naturales requeridos por el proyecto 18
4.4 Principales insumos, equipos y materiales eléctricos 18
V. ACTIVIDADES E IMPACTOS AMBIENTALES 19
VI. MEDIDAS DE MITIGACIÓN 20
VII. ..... CONCLUSIONES 25
VIII. ..... BIBLIOGRAFIA 25
IX. ANEXOS 26

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la Ley 272, Ley de la Industria Eléctrica y la ley creadora de ENATREL, Ley No. 583 y sus reformas, ENATREL es la empresa del estado del sector eléctrico responsable de la transmisión eléctrica y actividades conexas, administrando el Sistema Nacional de Transmisión y el Sistema Interconectado Nacional.

La Empresa Distribuidora, ha manifestado a ENATREL las limitaciones que se presentarán a corto plazo para servir la carga en el sector de la carretera nueva a León, ya que cuentan con solicitudes que significan incrementos de la demanda en la zona de carretera nueva a León, siendo una de ellas la zona franca Alpha textil, la cual aumentará su carga hasta 13.8 MW.

Asimismo, expresa la Empresa Distribuidora que tendrán incremento en la demanda por proyectos que se encuentran actualmente en proceso de construcción tales como la Urbanizadora Bethel, que estará ubicada en el Km 14 de la carretera nueva a León con una demanda de 0.96 MW y solicitudes de incremento de demanda de otras urbanizaciones como Ciudad El Doral, Vistas de Momotombo y La Merced.

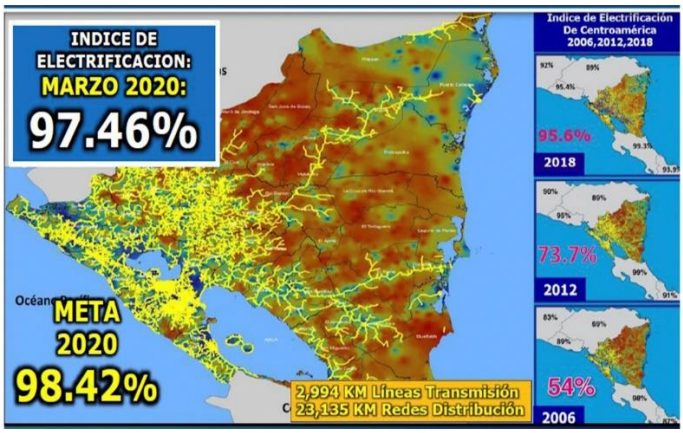
Con el propósito de suplir la demanda de la zona franca Alpha textil y las zonas residenciales, se requiere la ampliación en la subestación Mateare I, que consiste en la instalación de una subestación móvil tipo "COGELEX" de 15 MVA, con relación de voltaje de 138/13.8 kV.

II. CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO

2.1 Antecedentes

En los últimos años, el sector eléctrico se está caracterizando por una importante participación de fuentes renovables en la generación de energía eléctrica. Para abril del año 2020 ha alcanzado el 79.65% en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) y el remanente 20.33 % es cubierto por energía térmica (fueloil y diésel).

En términos de cobertura eléctrica el país ha alcanzado avances importantes, a marzo del año 2020 97.46 % (http://www.enatrel.gob.ni). En los siguientes cuadros se muestra el avance que se ha venido desarrollando en el país en el cambio de la matriz de generación, así como el índice de electrificación desde el año 2006 al 2019.

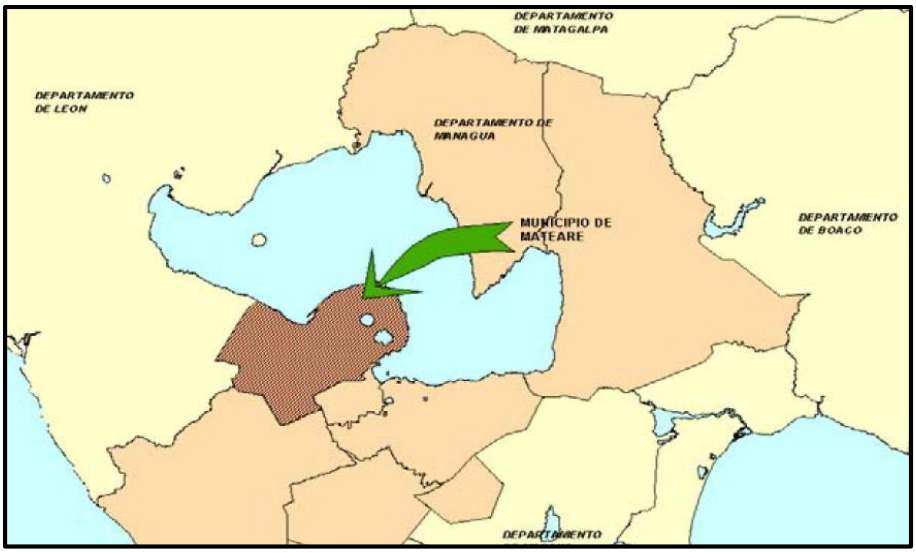


2.2 Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en la instalación de una subestación móvil "COGELEX" de 15 MVA, con relación de voltaje de 138/13.8 kV en la Subestación Mateares I que se encuentra en operación, con el objetivo de 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 de los sectores urbanos de la carretera nueva a León.

2.2.1 Ubicación

La subestación Mateare I, está ubicada en el municipio de Mateare en el departamento de Managua, localizado entre las coordenadas geográficas 12°11'48.38" N, 86°22'24.83" W; colinda al norte con el Lago Xolotlán, al sur con el Municipio de Villa Carlos Fonseca, al este con el municipio de Managua y Ciudad Sandino, y al oeste con el municipio de Nagarote.



El terreno de la subestación Mateare está ubicado en la comunidad San Andrés de la Palanca, al sur del poblado Los Brasiles, en el municipio de Mateare, con un área de 34,822.01 m² o 3.48 ha. El área de influencia de la subestación Mateare se encuentra intervenida por actividades agrícolas, industriales y habitacionales, como se observa en la imagen siguiente.

2.2.2 Justificación

La subestación Los Brasiles cuenta con un transformador Marca Trafo Unión de 25 MVA, de los cuales se derivan los circuitos de distribución LBS 3020, LBS3040, LBS3050 y abastece las cargas en el sector de la carretera nueva a león. Este transformador se encuentra cargado a aproximadamente el 82% de su capacidad nominal.

La empresa Alpha textil se alimenta del circuito Los Brasiles LBS3050.

Circuito	Sectores
LBS3010	Zona Franca Pride Denim.
LBS3020	Urbanizaciones Santa Eduviges, Santa Rosa, Praderas de Sandino, San Andrés de la Palanca, Bello Amanecer, Quilombo, Villa Soberana, Barrios Santa Eduviges, Vista Hermosa, Nueva Vida, San Andrés de la Palanca, Cuesta El Plomo, Bodegas de ENATREL, Refinería Puma y sectores aledaños.
LBS3030	Municipio de Ciudad Sandino, Barrios Carolina Calero, El Porvenir, 4 de Abril, Hospital de Ciudad Sandino y sectores aledaños.
LBS3040	Municipio de Mateare, Comunidades Los Brasiles, Xiloá, El Espadillo, El Charco, Urbanizaciones El Doral, Momotombo, Asentamientos Oro Verde, Rosario Murillo, Proyecto Lechero Chiltepe, Zona 7 de Ciudad Sandino, Zona Franca F&D Nicaragua, Plantas Pirolisis, MAM Power, km 12½ al 35 carretera nueva a León y sectores aledaños.
LBS3050	**Alpha Textil SA**, Zona Franca Saratoga, Chao Hsin Internacional, Caprich, John Garment S.A, Grand Paper, Sacos de Nicaragua y Yu Jin Nicaragua

El circuito de distribución LBS3050 que alimenta esos sectores, tiene un porcentaje de carga de aproximadamente 77%, con una demanda máxima de 7.4 MW.

La empresa de zona franca Alpha Textil Nicaragua S.A., de inversión Taiwanesa, fue fundada en 1996, genera 225 empleos permanentes y se dedica al teñido y acabado de telas. Se ubica en el kilómetro 15.5 de la carretera nueva a León, en el municipio de Mateare y en ésta se fabrican telas para la elaboración de prendas de vestir de reconocidas marcas como Levis y Perry Ellis.

Dadas estas circunstancias se requiere la instalación de la subestación móvil de Mateare para suplirle la energía a la empresa, reduciendo la carga a la subestación Los Brasiles.

2.2.3 Objetivos

Objetivo General

Suministrar energía confiable y segura al sector industrial de la zona, así como satisfacer los incrementos de carga del sector de Mateare y zonas aledañas.

Objetivos Específicos

- Suplir la demanda de las ampliaciones de la zona industrial Alpha Textil.
- Crear la infraestructura necesaria para satisfacer el aumento de la demanda en la zona, así como brindar un servicio confiable y de calidad a los futuros usuarios.

2.2.4 Costos

El costo total de las obras es de USD 0.84 millones.

SUBESTACIÓN	**OBRA**	**CANTIDAD**	**COSTO UNITARIO USD**	**TOTAL USD**
MATEARE I 138 kV	Montaje electromecánico de subestación móvil de 15 MVA, 138/13.8 KV	1	52,500	52,500.00
SUBTOTAL-SUBESTACIONES				**52,500**
Línea	Tipo	longitud (km)	Costo Unitario USD	Total USD
Construcción de 1 Km Línea Distribución DOBLE CIRCUITO SE MATEARE I - EMPRESA TEXTIL	Construcción de 1 Km Línea distribución Conductor en Doble Circuito Desde Subestación Mateare I - Empresa Textil	1	29,990.09	29,990.09
SUB TOTAL LINEAS				**29,990**
TOTAL SIN IMPREVISTO				**82,490**
IMPREVISTO				**1,698**
TOTAL, CON IMPREVISTO USD				**84,188**

III. INCIDENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO

3.1 Factores Abióticos

3.1.1 Geomorfología.

Mateare corresponde a la planicie de Los Brasiles, constituida por suelos desarrollados de cenizas volcánicas recientes, distribuidos en pendientes menores del 15% los suelos se encuentran fuertemente erosionados y moderadamente disectados por la red de drenaje que inicia en el pie de monte de las estribaciones de Las Sierras de Managua y desembocan en el Lago Xolotlán.

La cuenca sur del municipio es una zona montañosa, perteneciente a la cordillera de los Marrabios. La parte norte la ocupa el lago Xolotlán de Managua. El municipio cuenta con las lagunas naturales de Xiloá y Apoyeque, los Cerros de las lomas, Cerro Tolpetate, Los Cerros Cuape y el volcán de Apoyeque o Chiltepe.

3.1.2 Hidrología

Los recursos hídricos más importantes por su potencial turístico en la parte norte es el Lago Xolotlán y las lagunas Tiscapa y Apoyeque.

3.1.3 Suelos

Los tipos de suelos son depósitos piroclásticos y epiroclásticos, es decir arenas, cenizas, pómez, gravilla y lodo. Todo este material posee una permeabilidad alta.

3.1.4 Pendientes

El relieve es irregular, las pendientes no sobrepasan los 15%, el terreno de la subestación es relativamente plano.

3.1.5 Climatología

El clima del municipio es cálido, se puede caracterizar como tropical de sabana, con una marcada estación seca de 4 a 6 meses de duración, confinada principalmente entre los meses de noviembre a abril de cada año. La temperatura promedio se encuentra entre los 26° y 28.5° C. en los meses frescos. La precipitación varía entre los 1,000 y 1,200 mm y una altitud sobre el nivel del mar de 50 m.

3.2 Factores Bióticos

El área de influencia de la Subestación Mateare I, coordenadas UTM WGS 84 X 568113, Y 1347467, se encuentra intervenida por actividades agrícolas, industriales y desarrollo habitacional, siendo estas una de las razones por los cuales se requiere aumentar su capacidad de transformación dada la creciente demanda de energía.

La flora y fauna existente en el terreno de la subestación es limitada. En terrenos vecinos se encuentran árboles de la especie eucalipto, principalmente. La fauna está limitada a algunas especies de reptiles como iguanas, lagartijas y aves que transitan por el sitio.

Con las actividades del proyecto no se van a afectar recursos vegetales, estos fueron afectados en la etapa de construcción de la subestación Mateare I. Las actividades a desarrollar están en el terreno de la subestación.

3.3 Factores Sociales

La Subestación está ubicada en el km 15.5 carretera nueva a León, a aproximadamente 570 m de la carretera, en el municipio de Mateare, departamento de Managua. En el área de influencia se encuentran áreas agrícolas, industriales y viviendas.

El municipio tiene una población total de 28,775 (INIDE 2005). La economía del municipio se basa principalmente en actividades primarias como las del sector agropecuario, pesca, extracción mineral; actividades secundarias con más de 21 empresas del sector industrial para la producción de consumo nacional en su mayoría y algunas a nivel internacional (Zonas Francas); y las actividades terciarias en las que destaca el comercio local y actividades de servicio.

IV. PLANIFICACIÓN DE ACCIONES A PARTIR DE LA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.

4.1 Descripción de los componentes e infraestructura que forma parte del proyecto

4.1.1 Generalidades

Loa Subestación Mateare I se encuentra en operación bajo la Resolución Administrativa del permiso ambiental DGCA No. P0026-0814-006-2016, forma parte del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y alimenta los circuitos de distribución que atiende parte del municipio de Mateare y sectores de la carretera León, en conjunto con la subestación Los Brasiles.

Con la instalación de la subestación móvil "COGELEX" de 15 MVA en la subestación Mateare I, se mejorará 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 entre estos la empresa de zona franca Alpha Textil Nicaragua S.A.

4.1.2 Situación Actual

La actual subestación Mateare I se encuentra en operación, es una subestación en doble barra 230/138 kV con circuitos de distribución 13.8 kV, cuenta con un edificio de control, conectando con las subestaciones Los Brasiles, Subestación Sandino en 230 kV y con la subestación Nagarote II en 138 kV. Brinda servicio eléctrico a las zonas de los municipios de Mateare, Ciudad Sandino y zonas aledañas de la carretera a León.

Infraestructura existente en la subestación Mateare I

1. Edificio de control

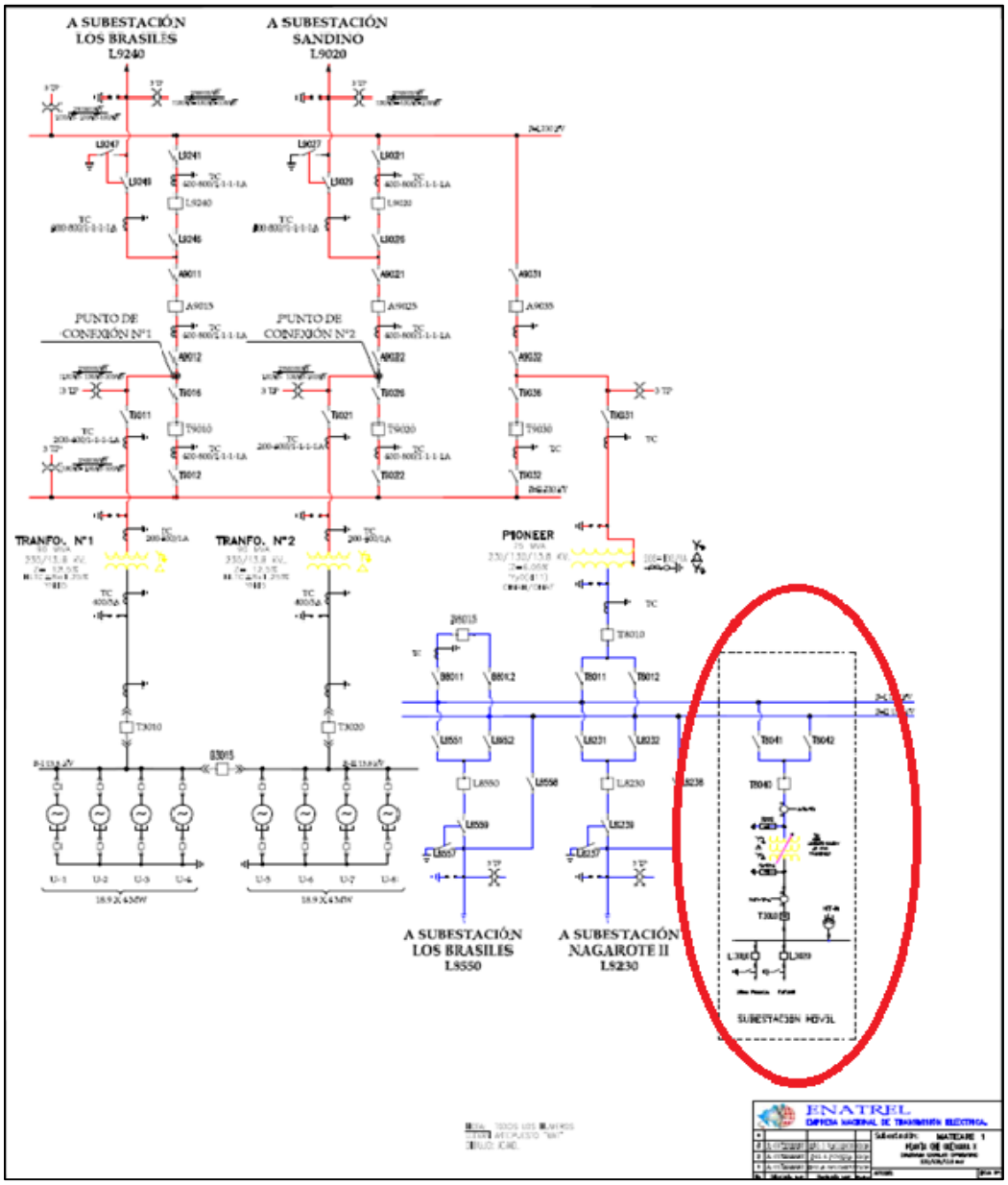
2. Patio de bahía:

- 230 kV está compuesta de 2 ramas en interruptor y medio y una rama en doble interruptor que contiene:
- Bahía de Línea hacia la Subestación Los Brasiles
- Bahía de Línea Hacia la Subestación Sandino
- Bahía de Transformación hacia transformador No 1 de 90 MVA 230/13.8 kV
- Bahía de Transformación hacia transformador No 2 de 90 MVA 230/13.8 kV
- Bahía de Transformación hacia transformador No 3 de 75 MVA 230/138 kV.

- 138 kV se tiene esquema de dobla barra que contiene:
- Bahía de Línea hacia la Subestación Los Brasiles
- Bahía de Línea hacia la Subestación Nagarote 2

- Bahía de transformación hacia transformador No 3 de 75 MVA 230/138 kV
- Bahía de acople entre las barras 1 y 2.

Diagrama Unifilar de la Subestación Mateare. Lo incluido dentro del óvalo es el alcance del proyecto.



4.2 Componentes y alcances del Proyecto

Consiste en el suministro de equipos y materiales, montaje electromecánico, transporte, pruebas y puesta en servicio para la instalación de:

Obra 1: Subestación Móvil "COGELEX" de 15 MVA, voltaje 138/13.8 kV
Obra 2: Construcción de 1 km de línea de distribución 13.8 kV

4.2.1 Fase de construcción e instalación

El área a intervenir no requiere de movimientos de suelo, las obras se instalarán en áreas que fueron intervenidas cuando se construyó la subestación Mateare I.

Las actividades a ejecutar son el traslado de materiales y equipos; dentro de las obras se realizarán excavaciones para la instalación de postes de madera que serán las fundaciones donde se instalarán los equipos de la subestación móvil y la línea de distribución, todo conforme las especificaciones técnicas del sector eléctrico.

Manejo de residuos sólidos, etapa de construcción

Residuos a generarse:

Residuos de construcción

- Tierra residual de las excavaciones.
- Restos de metales, tubos plásticos, madera.
- Residuos del embalaje de los equipos: plástico, madera, metal.

Residuos domésticos

- Restos de alimentos, envases plásticos de refrescos, empaques de alimentos, bolsas plásticas etc.

Los residuos domésticos se almacenarán en recipientes herméticos para su traslado al vertedero municipal.

Residuos líquidos domésticos
Para el manejo de las aguas residuales domésticas se utilizará el servicio sanitario existente en la subestación Mateare I.

Mano de obra a utilizar

Para las obras de instalación de la subestación móvil el personal consistirá en dos cuadrillas de 5 personas cada una, de las dependencias de Montaje y Protecciones, y subestaciones de ENATREL.

4.2.2 Fase de Operación y mantenimiento

Las actividades de operación y mantenimiento se ejecutan de forma continua durante opere la subestación Mateare I, por lo que se brindará mantenimiento a los equipos y obras de la subestación móvil; estos

mantenimientos están contenidas en el plan de mantenimiento de la empresa, siendo responsabilidad de 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 establecer el mantenimiento preventivo de los equipos para su efectiva operación; también se realizan mantenimientos correctivos por desperfectos o fallas de cualquier equipo donde se realizan las reparaciones o cambios de los equipos para la operación de la subestación, son atendidas por la misma Gerencia.

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

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

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 las subestaciones.

Procedimientos durante derrames de Aceite Dieléctrico contenido en los transformadores.

- Evaluación rápida de las características del derrame, determinando principalmente el volumen y características del material derramado.
- Contención del derrame o descarga para prevenir la diseminación de la contaminación. El derrame deberá represarse mediante paños, arena u otros materiales.
- Limpieza del derrame, para tal efecto se usarán paños absorbentes, palas, picos, entre otros, de acuerdo al sitio donde ocurra el derrame. La lista de los materiales para control de derrames se muestra en la siguiente sección.
- Almacenamiento en barriles herméticos de los residuos contaminados y traslado a los almacenes centrales.
- Disposición o eliminación de los materiales contaminados por medio de una empresa autorizada por MARENA.
- Reporte del incidente a las autoridades de ENATREL, así como al MARENA, MEM e INE.

Para realizar el cambio del aceite a un transformador, éste se lleva al taller de transformadores de ENATREL.

Medidas tomadas para el cambio del aceite de un transformador en el taller de transformadores de ENATREL:

- Si el transformador requiere de cambio de aceite, reparaciones mayores, se desinstala y traslada al taller de transformadores.
- El taller de transformadores de ENATREL cuenta con las condiciones para realizar este tipo de actividad.
- El área del taller cuenta con un ambiente seco o de baja humedad relativa.
- El sitio donde se drena los transformadores, lavado de piezas están dotados de pilas herméticas que drenan a cajas trampas de aceite.
- El aceite agotado depositado en la trampa de aceite una vez alcanzado el nivel de esta es succionado mediante bomba y depositados en barriles herméticos en buenas condiciones.
- El aceite agotado se almacena sobre polines de madera en áreas impermeabilizadas, mientras se realizan los procedimientos para la venta a empresas acopiadoras.
- Se realizan inspecciones periódicas a las fosas de retención de aceites como a los barriles con aceites agotados para prevenir cualquier fuga al medio.
- El llenado de aceite al transformador se realiza en áreas impermeabilizadas con drenajes hacia cajas trampa de aceite.

Manejo y disposición final de desechos correspondiente a la fase de operación y mantenimiento de la subestación.

EQUIPO	**TIPO DE DESECHO**	**MANEJO Y DISPOSICION**
Área de operaciones	Embalajes de cartón y papel, papeles de oficina Residuos domésticos	Reciclaje Recolección y almacenamiento en recipientes herméticos para disposición al botadero por medio del tren de aseo.
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, parea la venta a empresas acopiadoras autorizadas.
Repuestos y partes	Restos metálicos (cables, equipos, láminas de metal, etc.).	Estos residuos deben estar libres de cualquier contaminante. Almacenar las partes descartadas organizadamente, conforme al tipo de material constituyente en los Almacenes centrales 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. Los residuos utilizable se enviara al Almacén central de ENATREL; para su comercialización a empresas acopiadoras, los residuos no utilizables se enviaran al vertedero municipal.
Actividades de mantenimiento	Hilaza con aceite o grasa	Depositar los residuos en barril debidamente rotulado con tapa removible en el área de trabajo, sin mezclar otro tipo de residuos, las cuadrillas de mantenimiento trasladaran estos residuos a los Almacenes de ENATREL para la gestión del tratamiento final a empresas especializadas y autorizadas por MARENA.

EQUIPO	TIPO DE DESECHO	MANEJO Y DISPOSICION
	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 alambres en buen estado. No dejarlo a la intemperie para evitar su deterioro. 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

En cada subestación laboran un total de cuatro operadores en turnos de 8 horas, 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, cuatro técnicos especializados 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, poda de vegetación, ENATREL contrata los servicios de una empresa que brinda el servicio de limpieza.

4.3 Recursos naturales requeridos por el proyecto

En la etapa de construcción e instalación, no se realizarán actividades de movimiento de suelo, ni construcción, que requieran consumo a gran escala de agua, las actividades como se menciona anteriormente fueron ejecutadas cuando se construyó la subestación. Las obras a ejecutar serán excavaciones para la instalación de soportes donde irán los equipos, el uso de agua de requerirse sería para mezcla de suelo cemento a utilizar en la instalación de los postes y la energía para soldaduras en la instalación de equipos.

Para la construcción de la línea de distribución, se realizó el inventario forestal para determinar la afectación al recurso forestal por la ejecución del proyecto y gestionar el permiso ante INAFOR, obteniéndose un total de 89 árboles a afectar a partir de los 10cm de DAP. El diámetro promedio encontrado por árbol fue de 14 cm con una desviación estándar de ± 3.41 m, la altura promedio presentada fue de 6 m con desviación estándar de ± 0.92 m. En el área donde se instalará la subestación móvil no habrá vegetación a afectar, ya que los árboles fueron cortados durante la construcción de la subestación Mateare I.

En el siguiente cuadro se presenta el consolidado de las 2 especies encontradas en el trazado de la línea, suma de Área Basal y Volumen.

N°	**Especie**	**Nombre cientifico**	**Cantidad**	**Ab (m^2)**	**Vol (m^3)**	**Tn (m^3)**
1	Eucaliptto	*Eucalyptus camaldulensis*	55	1.00	4.19	2.32
2	Neem	*Azadirachta indica*	34	0.50	1.74	0.96
Total general			**89**	**1.51**	**5.93**	**3.28**

En la etapa de operación el proceso de transformación de la energía se realiza en el transformador en un medio cerrado, donde se utiliza el aceite dieléctrico como medio aislante. El agua como la energía se utilizarán de los servicios instalados en la subestación Mateare. El agua su uso es básicamente para limpieza, sanitarios, la luz eléctrica para el funcionamiento de los equipos, alumbrado en el edificio de control y patio de bahía.

4.4 Principales insumos, equipos y materiales eléctricos

LISTA DE EQUIPOS PARA MONTAJE DE BAHIA PROVISIONAL DE 138 KV MATEARE I			
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**CANTIDAD**	**DATOS CARACTERÍSTICOS**
EQUIPOS PARA LA BARRA DE 138 KV			
1	Interruptor tripolar	1	Marca: SIEMENS, tipo: 3AP1-FG-145, tensión: 145kv,corriente nominal:1600 A,, Icc: 40KA, año:2011, en SF6, serie: 43213826
2	Transformadores de corriente	3	Marca: ARTECHE, tensión: 145 kV, tipo; CA-145 clase 0.2s, 0.2s, 5p20, 5p20, 30 VA, RTC 100-200A/1-1-1-1 A, Año:2014, series:

			14021560/3, 14021560/4, 14021563/1
3	Seccionadores	2	Marca: ALSTOM, 145 kV, tipo: S2DA, Icc: 31.5KA, año:2015, Corriente nominal: 1600 A, series: A59944, A59945
4	Pararrayos de 138 kV	3	Marca: SURGER ARRESTER,Voltaje:138kv, Mcov 96 kV, Rms 120 kV, tipo: ZLA-2E, año: 2016, series:X421730, X421731, X421732, clase: 2
5	Transformador de potencia de 138/13.8 kV	1	Marca ABB, 15 MVA, tipo TPAV 15000/145, serie 88 556.
EQUIPOS PARA BARRA DE 13.8 KV			
1	Interruptor tripolar para exterior 13.8 kV	1	Marca: GEC ALSTOM, corriente nominal: 1250 A, tipo: GL 107, Isc: 25 kA, tensión nominal: 36 kV, año: 1996, en SF6.
2	Interruptor tripolar para exterior 13.8 kV	1	Marca: GEC ALSTOM, corriente nominal: 1250 A, tipo: GL 107, Isc: 25 kA, tensión nominal: 36 kV, año: 1996, en SF6, serie: 7981/0102/03
3	Seccionadores trifásicos para exterior 13.8 kV	2	Marca: SIEMENS- ALLIS, tension:24 kV, tipo: SSB-T, Icc:40KA, Corriente nominal:1200Amps, series: orden 79218
4	Transformadores de corriente para exterior 13.8 kV	3	Marca ARTECHE, 17.5 kV, clase 0.2s, 0.2s, 5p20, 5p20, 30 VA, RTC 600/1200/5-5-5-5 A. Ith 40 kV, año 2011,serie:11007865/1, 11007865/2, 11007865/3
5	Transformadores de corriente para exterior 13.8 kV	3	Marca: ARTECHE, tensión: 24 kV, tipo: CXH-52,clase 0.5, 5p20, 5p20, 30 VA, RTC 600/1200/5-5-5 A. Ith 31.5 kA, año 1998 , series: 981978/1, 981978/2, 981978/6
6	Transformadores de tensión para exterior 13.8 kV	3	Marca Arteche, tensión: 17.5 kV, tipo: URN-36; 30 VA, clase 0.2, 0.2, 3P, 13,800/v3, 100/v3, 100/v3, 100/v3., año 2012, series: 12021839/1, 12021839/2, 12021839/3
7	Pararrayos tipo estación de 12 kV	3	Marca: GENERAL ELECTRIC ,:Mcov: 10.2 kV, kV rms: 12, Modelo:9L11XGA012, Serie:109961,109964,s/n

V. ACTIVIDADES E IMPACTOS AMBIENTALES

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

ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO	
Construcción / instalación de equipos	Traslado de materiales y equipos.
	Excavaciones
	Construcción / instalación de postes de madera para la instalación de equipos, línea de distribución.
	Corte de árboles.
	Instalación y montaje de transformador y equipo complementario.
	Inspecciones y pruebas.
	Abandono de obras temporales.
Operación y Mantenimiento	Actividades relativas a reparaciones de la subestación y línea de distribución
	Actividades programadas de mantenimiento de la subestación y línea de distribución.

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.

FACTORES AMBIENTALES	POSIBLES IMPACTOS
FACTORES ABIÓTICOS	
Suelo	a. Compactación del suelo b. Contaminación con residuos
Atmósfera	c. Aumento de la intensidad de ruidos
FACTORES ECOLÓGICOS	
Biodiversidad	d. Corte de árboles
FACTORES ESTÉTICOS	
Atmósfera	e. Contaminación visual por residuos
	f. Incremento de sonido
	g. Contaminación por campos electromagnéticos
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	
	h. Incremento en la calidad y estilo de vida de las poblaciones

VI. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

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

En el anexo No.1, se presenta el sistema para la atención de quejas, para dar respuesta y seguimiento a cualquier problemática con la población que se presentase con la ejecución y operación del proyecto.

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	
Prevención y Control de Contaminación Ambiental	Contaminación del aire por material particulado y emisiones de gases, ruido	Certificación de Control de emisiones vehiculares vigente de la maquinarias	x	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, basura o cualquier tipo de material	x	x	Registro viajes del traslado de los residuos en el vertedero municipal
		Mantenimiento periódico del extractor de gases del cuarto de batería en las subestaciones.		x	Extractores en buen estado
		Mantenimiento de equipos de la subestaciones para el minimizar los ruidos derivados de la operación.		x	Equipos en buen estado (transformadores)
	Contaminación de suelo, agua	Buenas prácticas ambientales en el manejo residuos que pueda alterar la calidad del agua subterránea, el suelo. Aplicación de planes de contingencia ante derrames. Manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados de la operación y mantenimiento de las subestaciones Mateare I. No se utilizará sustancias químicas peligrosas, herbicidas prohibidos para el control de malezas en las áreas verdes.	x	x	Manejo de los residuos de acuerdo a las normativas. Número de derrames controlados. Mantenimiento de vehículos en lugares establecidos fuera de la subestación.
			x	x	Planes de mantenimiento cumplidos Planes de contingencias aplicados
			x	x	Planes de mantenimiento manuales, mecánicos.

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	
		En los transformadores, interruptores en subestaciones se utiliza aceite dieléctrico libre de PCB. Mantenimiento de los equipos para su operación óptima, manejo eficiente de aceite dieléctrico y evitar cualquier posible derrame. Los aceites dieléctricos agotados se venderán a empresas autorizadas por las autoridades competentes para su reúso. Las baterías usadas en las subestaciones se entregarán a empresas autorizadas para su acopio. Garantizar el plan de mantenimiento en la subestación del tanque séptico para el manejo de las residuales domésticas.		X X X X X	Planes de mantenimiento y planes de manejo de residuos ejecutados.
	Afectación a la vegetación en el área del proyecto.	Establecimiento y manejo de áreas verdes (jardines, plantas ornamentales y otros) dentro de los terrenos de la subestaciones.		x	Plan de mantenimiento ejecutado correctamente.
	Contaminación visual / paisaje	Segregación y disposición de desechos sólidos domésticos, vegetales de la construcción e instalación conforme la regulación vigente. Prohibido la quema. Recolección, almacenamiento y utilización del tren de aseo en las subestaciones para la disposición de los desechos domésticos, vegetales en el vertedero municipal. Prohibido la quema.	x	x	Autorización municipal para desechos no peligrosos.
		Orden y limpieza en subestación. Instalación de recipientes suficientes en las áreas de la subestación donde permanece personal.	x	x	Registro Fotográfico

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	
	Afectación a los materiales del Proyecto incidiendo en riesgos a la población y al servicio	Aplicación de buenas prácticas de uso y manejo de materiales y equipos del Proyecto durante la construcción. Y de la operación de la subestación en la aplicación del plan de mantenimiento en la operación.	X	X	Registro de averías, fotográfico
Seguridad Ocupacional	Riesgos de accidentes	Aplicación de buenas prácticas, suministro de EPP y herramientas adecuadas y en buen estado, capacitación y supervisión estrecha. Aplicación de protocolos de seguridad en los diferentes trabajos que representen riesgos. Señalización de las diferentes áreas de trabajo, zonas de riesgo, excavaciones, riesgo eléctrico.	x	x	Registro de accidentes Registro fotográfico
Relaciones con la comunidad	Afectación a la población	Aplicación del Sistema de Recepción y Resolución de Quejas y Reclamos,	x	x	Número de quejas recibidas y resolución de quejas/tiempo
		Capacitaciones periódicas en manejo y disposición de residuos, prevención y contaminación de recursos, gestión e impactos ambientales del proyecto.	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo
	Riesgos a la salud, seguridad laboral de trabajadores y operadores comunitarios y de instalaciones	Capacitaciones periódicas sobre uso, manejo de equipos, montaje y riesgos eléctricos.	x	x	Registro de número de capacitaciones otorgadas /tiempo
		Capacitaciones periódicas sobre riesgos laborales y medidas de prevención, medidas de seguridad en la operación de las subestaciones eléctricas.	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	Las instalaciones de la subestación estarán dotada de equipos de extinción contra incendios.	x	x	Registro Fotográfico

PROGRAMA	IMPACTO/ RIESGO	MEDIDA	FASE		INDICADOR
			CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	
	seguridad ocupacional	Establecimiento de vías de evacuación seguras y Señalización de las áreas de las subestaciones, equipos dentro del área de las diferentes salas de la subestación, equipos en el área de bahía, en el muro perimetral sobre riesgo, contingencia, rutas de evacuación etc.	x	x	Registro Fotográfico
		Efectuar inspecciones periódicas a equipos y herramientas usadas	x	x	Número de Inspecciones/mes
		Cumplimiento con las normativas de seguridad y de control de incendios en la subestaciones	x	x	Certificado de Dirección General de Bomberos
		Realización de exámenes periódicos a los operadores y personal contratado para la ejecución del proyecto conforme la regulación vigente	x	x	Número de trabajadores evaluados/total de trabajadores
		Uso obligatorio por los operadores y personal que realiza los diferentes trabajos en la construcción y operación de la subestación de los EPP medidas de seguridad para su resguardo y protección como la eliminación de cualquier riesgo, en ambas etapas	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
Seguimiento y Monitoreo Ambiental	Comportamiento de variables socio ambientales	Seguimiento correspondiente al Plan de Gestión Ambiental. Aplicación de buenas prácticas ambientales de construcción e instalación y operación de las subestaciones.	x	x	Informes de seguimiento por unidad de tiempo

VII. CONCLUSIONES

El proyecto "Instalación subestación móvil de 15 MVA, 138/13.8 kV, será ejecutado en la subestación Mateare I en operación actualmente, en una zona altamente intervenida por las actividades agrícolas, industriales y habitacionales. Con la instalación de la subestación móvil se ampliará las capacidades y suplirá la demanda de energía eléctrica con calidad a los diferentes usuarios de la energía.

Después de haber realizado el análisis del Proyecto, considerando los alcances del proyecto, las actividades, el área de influencia se determinó que los impactos ambientales son de baja significancia por lo que es ambientalmente factible su ejecución y puesta en operación, siempre y cuando se apliquen las medidas ambientales.

En la ejecución del proyecto se respetarán las condiciones socios ambientales, las regulaciones vigentes, aplicando las medidas de mitigación, prevención y control como las buenas prácticas ambientales en torno a la conservación del ambiente e igualmente las medidas de higiene y seguridad para la protección del personal que labora en el proyecto como la población circundante.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Perfil técnico del proyecto Instalación Subestación Móvil de 15 MVA, 138/13.8 kV en SE Mateare. Planificación ENATREL. 2020.
http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Managua/Mateare.html
http://ribuni.uni.edu.ni/412/1/Mateare.pdf
https://www.inide.gob.ni/censos2005/CifrasMun/Managua/Mateare.pdf

IX. 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 Los Brasiles" 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: _____

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.- Documentación Legal

- Representación Legal
- Poder de representación
- Escritura de la propiedad (COMODATO PRECARIO)

Anexo No. 3.- Planos de la Subestación Los Brasiles.

- Vista en Planta
- Diagrama Unifilar