

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO DE LA  
CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y RETIRO  
SUBESTACION SACHA  
FICHA TECNICA**

Nombre de la Obra: Subestación Sacha

Tipo de actividad: Transmisión de Energía Eléctrica

Ubicación: Provincia de Sucumbíos, ciudad Joya de los Sachas

Nombre o razón social: CNEL SUCUMBIOS S.A

Dirección: Calle 20 de Junio y Venezuela Nueva Loja - Ecuador

Teléfono: 0628302200 / 062831590

Representante Legal: Ing. Pedro Merizalde Pavón

Representante Técnico: Ing. Jorge Estrada

Consultor Responsable: Ing. MsC Edgar Noboa Mejía

Numero registro Consultor: 1-3694-CIN

Equipo consultor

Bióloga.	Judith Ayala
Biólogo.	Diego Tirira
Ing. Geólogo.	Fernando Rengel
Cartógrafo.	Patricio de la Torres

Fecha de ejecución del estudio: Diciembre 2009

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y RETIRO DE LA

## SUBESTACIÓN SACHA

# RESUMEN EJECUTIVO

### 1. INTRODUCCIÓN

Con el fin de mejorar las condiciones técnicas del servicio eléctrico la Empresa Eléctrica Sucumbíos ha planificado la construcción de la Subestación Sacha, como una de las obras para energizar el sistema de distribución a 69 kV de la zona. Esta obra se construirá en el sector noroccidental de la ciudad de Sacha, junto al barrio Santa Rosa fuera del límite urbano de la ciudad. La subestación Sacha tendrá una capacidad de 6,25 MVA, voltajes de operación de 69 kV - 13.8 kV, en alta y media tensión, respectivamente. Tendrá un patio a 69 kV, con cuatro posiciones, servicios auxiliares, casa de control y grupo generador de emergencia.

### 2. OBJETIVO

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo, EIAD, para la construcción y operación de la subestación Sacha y obtener la aprobación del Consejo Nacional de Electricidad CONELEC

### 3. METODOLOGÍA

Para la elaboración del estudio se realizó un análisis cartográfico de la zona, investigación bibliográfica y visitas técnicas a la zona de estudio durante las cuales se llevaron a cabo muestreos, diálogos con las comunidades y sus representantes y una evaluación del estado actual de los recursos que serán afectados por el proyecto.

### 4. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Para la construcción de la Subestación Sacha, en el terreno ubicado en el sector nororiental de la ciudad de Sacha, junto al barrio Santa Rosa, la empresa ha realizado, a través de su personal técnico, varias inspecciones para que se considere las restricciones y facilidades de varios terrenos, para seleccionar luego el más conveniente, determinándose que el sitio ubicado en el límite urbano del barrio Santa Rosa, en las coordenadas 293553 E y 9968775 N, perteneciente al cantón Sacha, con una extensión de aproximadamente 1.500 m<sup>2</sup>, presenta las mejores condiciones técnicas y ambientales

### 5. MARCO LEGAL AMBIENTAL

La base legal en la cual se enmarca el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo es: Constitución Política de la República, Ley de Gestión Ambiental, Código de Salud, Código Penal, Ley de Régimen Municipal, Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Ley de Patrimonio Cultural, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, Mecanismos de participación ciudadana, Instructivo al

reglamento de aplicación de los mecanismos de participación Social, establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, Leyes de aplicación sectorial, Seguridad Social y las Disposiciones Municipales

## 6. AREAS DE INFLUENCIA

### Área de Influencia Indirecta

Esta área se la define en función de los efectos positivos que la operación de la subestación causaría a la ciudad de el Sacha, por lo que se define como área de influencia indirecta a la ciudad de Sacha. Plano N° 1

### Área de Influencia Directa

El área enmarcada en el círculo formado por un radio de 200 m alrededor de el centro del terreno, coordenadas 293553 E y 9968775 N., así como la Avenida torres desde la avenida de los Fundadores hasta el sitio de ubicación de la subestación.

## 7. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

La subestación Sacha tendrá tres bahías de 69 kV: Un patio a 69 kV para la línea Jivino, un patio a 69 kV para la línea a Francisco de Orellana, un patio a 69 kV, para el transformador de potencia de 69/13,8 KV , 6,25 MVA. Sistema de supervisión, control, protección y medición, Servicios auxiliares, grupo electrógeno de emergencia, baterías y cargadores de 125 Vcc.

Se construirá una casa de control, las obras de urbanización y los cerramientos necesarios para seguridad de las personas y de los equipos.

## 8. FASES DEL PROYECTO

El proyecto se inicia con la implantación preliminar de la subestación en el plano de la ciudad de Sacha, continúa con la los estudios topográficos, de mecánica de suelos y estudio de impacto ambiental.

## 9. LÍNEA BASE AMBIENTAL

### Componente físico

La sensibilidad del componente físico esta dado por el clima de la zona que presenta una precipitación anual de 3614 mm 4500 mm, lo que puede ser causa de afectación a las actividades de construcción de la línea; en lo referente a la sensibilidad geomorfológica corresponde al relieve ondulado con cimas redondeadas a planas, no presentan procesos erosivos importantes, debido a la poca pendiente de sus flancos. Superficialmente, esta unidad geomorfológica se encuentra conformada por material arcilloso residual, producto de la alteración y meteorización química de las rocas subyacentes.

### Componente biótico

La capa vegetal que será removida para colocar las instalaciones del proyecto eliminará: pastizales, cultivos agrícolas de café plátano y maíz y remanentes de bosque secundario. El impacto sobre componente biótico ha ocurrido mucho antes a causa de la apertura de vías y calles con sus predecibles resultados: extracción de

madera, pérdida de flora y fauna y uso de la tierra para actividades agrícolas y en este caso en especial para transformarse en suelo residencial

#### - Flora

La zona por haber sido alterada totalmente tiene una fauna de baja diversidad, caracterizándose fundamentalmente por aves que están asociadas a los pastos y a las pocas especies de árboles, pudiendo mencionarse como representativas a: Perdiz *Notoprocta curvirostris*, Paloma callejera *Colum fasciata*, Gallinazo Negro *Coragyps altratus*, Azulejo *Thaupis apiscopus*

#### Componente socioeconómico

La línea se construirá en un área con consolidaron urbana, bajo este contexto la sensibilidad socioeconómica radica en las afectaciones que se pueden originar por la construcción de la subestación en el desarrollo de las actividades cotidianas de la ciudad.

### 10. IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de impactos se realiza con base al análisis de un proceso interactivo, en el que se relacionan los agentes generadores de impactos, con los efectos ocasionados a los factores ambientales de los componentes físico, biótico, socioeconómico y cultural. Matriz No 1.

De los tres impactos positivos que el proyecto produce al ambiente, en la fase de construcción, dos relacionados con los aspectos sociales como son la generación del empleo, y el desarrollo regional, con una calificación de la importancia del efecto sobre el recurso como baja y alta respectivamente, el otro impacto es el mejoramiento y rectificación de las calles de acceso al proyecto, que recibe una calificación de media.

En la fase de operación el impacto positivo, mejoramiento del servicio eléctrico, recibe una calificación de la importancia del efecto sobre el recurso como alta.

En la fase de construcción de los 12 impactos negativos, el 50,0 % de estos impactos reciben una calificación de la importancia del efecto sobre los recursos como Muy bajos; el 16,67 % son valorados con una importancia del efecto sobre los recursos como Bajos; el 25 % es calificado como Medio; y el restante 8,33% restante es calificado como Alto.

En la fase de operación de los dos impactos negativos, uno que se relaciona con los efectos que causaría la operación de subestación y que es la afectación a la salud y riesgo del trabajo reciben una calificación de Media con el 50%; El restante impacto recibe una calificación de la importancia del efecto sobre los recursos del baja con el otro 50%

El ambiente puede generar tres impactos al proyecto, dos están relacionados con los sismos y las inundaciones y reciben una calificación de Media y Baja con el 33,33 % cada impacto; el otro impacto recibe una calificación de Muy baja con el otro 33,34 % y tiene relación con los actos vandálicos. Por los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos se puede concluir que las diferentes actividades de la construcción de la subestación,

no afectarán significativamente a los recursos, considerando que el 66,67% de los impactos negativos identificados y evaluados son categorizados como Bajos y Muy bajos

En la fase de operación y mantenimiento el análisis de los resultados nos indica que la subestación no afecta significativamente a los recursos al tener una calificación del 50% como Baja y el otro 50% con una calificación de Media. Matriz No2

Concluye que el proyecto es ambientalmente viable.

## 11. PLAN DE MANEJO

### Objetivo

Contar con una programación que permita Prevenir, controlar, minimizar y mitigar los impactos ambientales negativos que las actividades de construcción y operación del proyecto de la subestación puedan generar

### Alcance

El Plan de Manejo Ambiental, constituye un conjunto de planes, programas, procedimientos, prácticas y acciones que EMELSUCUMBIOS, como propietaria del proyecto, y el constructor deberán implementar para prevenir, eliminar, minimizar, controlar y compensar los impactos negativos que el Proyecto inducirá en el entorno. Así mismo, el plan propone maximizar aquellos aspectos positivos del Proyecto.

### Lineamientos de Políticas Ambientales

El plan de manejo ambiental para la construcción, operación y retiro de la subestación, toma como política los siguientes lineamientos:

1. Cumplir con la Reglamentación y Normativa Ambiental Ecuatoriana y las Ordenanzas Ambientales Municipales del Cantón Joya de los Sachas existentes, relacionadas con las diferentes actividades que se desarrollarán en la construcción y operación de la subestación.
2. La fiscalización ambiental tiene el deber de inspeccionar los equipos, materiales y otros que se vayan a utilizar en la, construcción e instalación de maquinaria menor y herramientas, asegurando de esta manera que se cumplan y observen todas las normas de seguridad dispuestas por el IESS, y normadas por el Departamento de Riesgos del Trabajo
3. El constructor tiene la obligación de conocer y aplicar todas las normas y procedimientos fitosanitarios, en casos de manejo de vegetación, uso de productos químicos (condiciones de higiene y sanidad), emitidas por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
4. Antes de iniciar las obras, el Constructor informará a los pobladores que se ubican en el Área de Influencia Directa, sobre las obras a realizar y los posibles impactos que podrían suceder, así como las medidas para mitigarlos.
5. Al momento de iniciar las obras, el Constructor deberá instruir a los operarios y obreros sobre la importancia de los recursos flora y fauna y la necesidad de conservarlos.

6. Durante la etapa de construcción, se debe evitar asustar, matar o capturar cualquier especie de fauna incluidos insectos, y los operarios deberán preservar la vegetación al máximo posible, pues la conservación del recurso hídrico depende de la buena conservación de la cobertura vegetal del suelo.
7. Los operarios por ningún motivo realizarán actividades, más allá de las líneas que delimitan el área de trabajo preestablecidas en los diseños.
8. De acuerdo con el avance de las obras de construcción, se deberá realizar la correspondiente protección al medio, para lo cual deben ejecutarse las siguientes actividades:
9. El Contratista suministrará a la Fiscalización Ambiental un "Programa quincenal de tareas de construcción", que deberá estar disponible antes de la iniciación de la semana siguiente de tareas.

### Contenido del Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental está conformado por los siguientes programas:

- Programa de prevención, compensación y mitigación de impactos, que contiene las acciones u obras tendientes a evitar, compensar y reducir los impactos o efectos negativos que las diferentes actividades de construcción, operación y mantenimiento de la Subestación causará al entorno natural y humano en el área de influencia directa, así como también el ambiente al proyecto.
- Programa de señalización, que incluye los mecanismos de anuncios para prevenir accidentes.
- Programa de Capacitación ambiental cuyo objetivo es capacitar y concientizar a los trabajadores encargados de las diferentes actividades de la construcción, operación y mantenimiento respecto de la conservación de los recursos naturales.
- Programa de Consulta pública y participación ciudadana en el área de influencia que, establece los mecanismos y principios sociales que rigen las relaciones de los constructores de la línea de transmisión, con la población presente en el área de influencia, las autoridades Municipales, Ambientales y el CONELEC como ente regulador del sector eléctrico, tendientes a lograr soluciones y consensos que serán integrados a este estudio.
- Programa de Control, Seguimiento y Monitoreo Este programa permite controlar y verificar el cumplimiento de este Plan de Manejo Ambiental y además establece el sistema de monitoreo para el control ambiental posterior.
- Programa de seguridad industrial y salud ocupacional. Da al personal encargado de la construcción y operación de la L/ST las reglas para la prevención de accidentes y enfermedades.
- Programa de Contingencias. Contiene las acciones y los equipos para enfrentar eventuales accidentes.

El estudio de Impacto Ambiental para el Abandono del Proyecto, deberá considerar las características físicas, biológicas y socioeconómicas, tanto del proyecto como de su entorno, en el momento en que se considere que el proyecto deba entrar en su fase de abandono.

## 12. COSTOS AMBIENTALES Y CRONOGRAMA

### 12.1 COSTOS

Los rubros ambientales del Plan de Manejo Ambiental, a ser considerados dentro del presupuesto de costo de construcción del proyecto son:

Programa de Prevención, Compensación y Mitigación.....	\$ 3.00,00
Programa de seguimiento y Monitoreo .....	\$ 16.000,00
Programa de capacitación .....	\$ 6.000,00
Programa de rehabilitación de áreas afectadas.....	\$ 4.000,00
Programa de rescate arqueológico .....	\$ 3.000,00

El costo total del Plan de Manejo Ambiental es de: U.S. \$ 32.000,00 TREINTA Y DOS MIL 00/100 DÓLARES

### 12.2 CRONOGRAMA

En el Cuadro N°1, se presenta el Cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental, para la Fase de Construcción, se debe señalar que, este cronograma será ajustado de acuerdo al cronograma valorado de avance de obras que el contratista presente a la Empresa Eléctrica Sucumbíos.

## ÍNDICE GENERAL

### CAPITULO I

#### INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

1.1 INTRODUCCIÓN .....	I.1
1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	I.1
1.2.1 Objetivo General .....	I.1
1.2.2 Objetivos Específicos .....	I.1
1.3 METODOLOGÍA GENERAL .....	I.2

### CAPITULO II

#### SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

##### 2.1 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

### CAPITULO III

#### MARCO LEGAL AMBIENTAL Y ÁREAS DE INFLUENCIA

3.1 MARCO LEGAL .....	III.1
3.1.1 Constitución Política de la República I .....	III.1
3.1.2 Ley de Gestión Ambiental .....	III.2
3.1.3 Salud y Seguridad Industrial .....	III.3
3.1.4 Código Penal .....	III.3
3.1.5 Ley de Régimen Municipal .....	III.4
3.1.6 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental .....	III.4
3.1.7 Ley de Patrimonio Cultural .....	III.4
3.1.8 Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria .....	III.4
3.1.9 Mecanismos de participación ciudadana .....	III.5
3.1.10 Leyes de aplicación sectorial .....	III.7
3.1.11 Disposiciones Municipales .....	III.8
3.2 AREAS DE INFLUENCIA .....	III.8
3.2.1 Area de Influencia Indirecta .....	III.9
3.2.2 Area de Influencia Direta .....	III.9

### CAPITULO IV

#### DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN SACHA

4.1 INTRODUCCIÓN .....	IV.1
4.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	IV.1
4.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES .....	IV.1
4.4 CONSTRUCCION Y MONTAJE DE LA SUBESTACION .....	IV.2
4.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	IV.5
4.6 ETAPA DE RETIRO .....	IV.5

### CAPITULO V

#### CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

5.1 INTRODUCCION .....	V.1
5.2 COMPONENTE FÍSICO .....	V.1
5.2.1 Metodología .....	V.1
5.2.2 Clima .....	V.1
5.2.3 Geología .....	V.2
5.2.4 Geomorfología .....	V.3
5.2.5 Suelos .....	V.3
5.2.6 Uso de suelo .....	V.4
5.2.7 Hidrología .....	V.4
5.2.8 Paisaje .....	V.4

5.3 COMPONENTE BIÓTICO.....	V.4
5.3.1 Metodología.....	V.4
5.3.2 Ecosistemas terrestres.....	V.5
5.3.3 Cobertura vegetal y flora.....	V.5
5.3.4 Estado de conservación de las especies en el área del proyecto .....	V.6
5.3.5 Fauna.....	V.6
5.4 CARACTERIZACIÓN SOCIECONOMICA.....	V.7
5.4.1 Metodología.....	V.7
5.4.2 Generalidades.....	V.7
5.4.3 Aspectos demográficos.....	V.8
5.4.4 Condiciones de vida.....	V.10
5.5 CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA S/E.....	V.11
5.5.1 Presencia de campos magnéticos y ruido en el área de implantación.....	V.12
5.6 COMPONENTE ARQUEOLOGICO.....	V.13
5.7 GRADO DE ACEPTACION DEL PROYECTO .....	V.13

## CAPITULO VI

### IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

6.1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	VI.1
6.2 IDENTIFICACION DE IMPACTOS .....	VI.1
6.3 ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS .....	VI.1
6.4 COMPONENTES AMBIENTALES.....	VI.3
6.5 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	VI.6
6.5.1 Impactos positivos construcción.....	VI.6
6.5.2 Impactos positivos por operación .....	VI.7
6.5.3 Impactos negativos en la fase de construcción .....	VI.7
6.5.4 Descripción de impactos negativos por la operación de la subestación.....	VI.12
6.5.5 Potenciales impactos del ambiente al proyecto.....	VI.14
6.5.6 Impactos en la fase de retiro.....	VI.15
6.6 CALIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	VI.16
6.6.1 Metodología de calificación de impactos .....	VI.16
6.6.2 Evaluación de impactos ambientales.....	VI.19
6.6.3 Conclusión .....	VI.20

## CAPITULO VII

### PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

7.1 INTRODUCCION.....	VII.1
7.2 OBJETIVOS.....	VII.1
7.3 ALCANCE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	VII.1
7.4 POLÍTICAS AMBIENTALES .....	VII.2
7.5 PLAN MEDIDAS DE PREVENCIÓN, COMPENSACION Y MITIGACION DE IMPACTOS .....	VII.3
7.5.1 Aplicación de políticas de contratación de personal.....	VII.3
7.5.2 Señalización preventiva para evitar accidentes.....	VII.4
7.5.3 Control de la contaminación por polo ,gases y ruido .....	VII.7
7.5.4 programa de manejo de desechos .....	VII.10
7.6 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS .....	VII.14
7.6.1 Introducción .....	VII.14
7.6.2 Panorama de riesgos durante la construcción.....	VII.14
7.6.3 Organización y asignación de responsabilidades.....	VII.15
7.6.4 Manual de salvamento.....	VII.16
7.6.5 Por fenómenos naturales.....	VII.17
7.6.6 Incidentes con maquinaria y equipo.....	VII.17
7.6.7 Simulacros .....	VII.18
7.7 PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL.....	VII.19

7.7.1	Objetivos	VII.19
7.7.2	Estrategias de ejecución	VII.19
7.7.3	Talleres a realizarse dentro del programa de capacitación	VII.20
7.8	PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	VII.22
7.8.1	Objetivos	VII.22
7.8.2	Acciones	VII.23
7.8.3	Desempeño general	VII.23
7.8.4	Equipo mínimo de seguridad industrial	VII.24
7.9	PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS	VII.25
7.9.1	Objetivo general	VII.25
7.9.2	Objetivos específicos	VII.25
7.9.3	Políticas	VII.26
7.9.4	Líneas de acción	VII.26
7.10	PROGRAMA DE AREAS AFECTADAS	VII.26
7.11	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	VII.28
7.11.1	Programa de seguimiento ambiental	VII.28
7.11.2	Programa de monitoreo ambiental	VII.29
7.12	PROGRAMA DE RESCATE ARQUEOLOGICO	VII.30
7.13	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE RETIRO	VII.30

## CAPITULO VIII

### COSTOS AMBIENTALES Y CRONOGRAMA

8.1	COSTOS	VIII.1
8.2	CRONOGRAMA	VIII.1

## ANEXOS

ANEXO 4.1	INFORME TECNICO MUNICIPIO
ANEXO 5.1	CERTIFICADO INTERSECCION
ANEXO 6.1	MATRICES DE IDENTIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN
ANEXO 7.1	SEÑALIZACIÓN
ANEXO 7.2	LIBRO DE OBRA
ANEXO 7.3	INDICADORES DE SEGUIMIENTO
ANEXO 8.1	COSTOS
ANEXO 8.2	CRONOGRAMA

## CARTOGRAFIA

Mapa de Áreas de influencia y uso de suelo

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y RETIRO DE LA

## SUBESTACIÓN SACHA

### CAPITULO I

#### INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

##### 1.1 INTRODUCCIÓN

Con el fin de mejorar las condiciones técnicas del servicio eléctrico la CNEL SUCUMBIOS S.A ha planificado la construcción de la Subestación Sacha, como una de las obras para energizar el sistema de distribución a 69 kV de la zona. Esta obra se construirá en el sector noroccidental de la ciudad de Sacha, junto al barrio Santa Rosa fuera del límite urbano de la ciudad. El documento presente contiene el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo que se ha desarrollado en relación con la construcción, operación y retiro de la obra indicada.

La subestación Sacha tendrá una capacidad de 6,25 MVA, voltajes de operación de 69 kV - 13.8 kV, en alta y media tensión, respectivamente. Tendrá un patio a 69 kV, con cuatro posiciones, servicios auxiliares, casa de control y grupo generador de emergencia.

La construcción y operación de esta obra, está regulada por lo establecido en la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y sus Reglamentos, especialmente el Reglamento Sustitutivo, el Reglamento de Concesiones y Licencias, y el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, así como también lo indicado en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.

##### 1.2 Objetivos

###### 1.2.1 Objetivo General

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo, EIAD, para la construcción y operación de la subestación Sacha y obtener la aprobación del Consejo Nacional de Electricidad CONELEC

###### 1.2.2 Objetivos Específicos

- 1 Conocer la situación actual de conservación del área de estudio mediante trabajos de campo en los aspectos físico, biótico, socioeconómico y cultural.
- 2 Determinar el área de influencia y las áreas sensibles que pueden ser afectadas por las diferentes actividades del proyecto.
- 3 Identificar y evaluar las actividades del proyecto que podrían generar efectos ambientales en la fase de Construcción y Operación.

- 4 Proponer las mejores técnicas operacionales que disminuyan los posibles impactos ambientales que podrían producirse en el área del proyecto.
- 5 Elaborar el Plan de Manejo Ambiental.

### 1.3 METODOLOGÍA GENERAL

El desarrollo de la Línea Base del proyecto de la subestación Sacha, se ejecutó en dos etapas: la primera consistió en la recopilación de información bibliográfica especializada, respecto de las condiciones abióticas, bióticas, socioeconómicas y culturales de la zona del proyecto, realizadas por Instituciones públicas y privadas. La segunda etapa se refirió a la actualización y verificación de la información secundaria, por medio de levantamiento de información primaria, en el área donde se implantará la subestación, así como los principales centros poblados, infraestructura, servicios y otros aspectos que podrán verse involucrados durante el desarrollo del proyecto.

La sobreposición de la caracterización de los componentes ambientales con las actividades de construcción, operación y retiro de la subestación permitió contar con los elementos necesarios para la identificación y calificación de los potenciales impactos que puede generar la realización de la obras en referencia, y de esta manera contar con elementos necesarios para la formulación de las respectivas estrategias para el Plan de Manejo Ambiental.

En las visitas de campo, se fue registrando e identificando la vegetación presente en el área, el número de especies que serán afectadas por el proyecto; adicionalmente se obtuvo material fotográfico de la zona y se realizó la identificación de los impactos ambientales existentes en la zona.

Durante las visitas al campo, se identificó el uso actual del suelo del área de ubicación de la subestación, tomándose en cuenta las actividades socioeconómicas y tipo de población, apoyados mediante entrevistas con habitantes de los sitios aledaños al proyecto.

Para la determinación de la fauna silvestre se consideraron los informes referentes a la distribución geográfica que tienen las especies dentro de la zona de estudio. Así mismo, las entrevistas realizadas con lugareños del área de estudio y las observaciones de campo: Huellas, excretas y observación directa.

Para la descripción del medio físico (Clima, Calidad del Aire, Relieve, Uso del Suelo, Paisaje, Geología – Geotecnia, Geomorfología, Precipitación, etc.), se consultó información secundaria con comprobaciones de campo

La preparación del informe incluye el análisis de leyes y reglamentos ambientales, así como el establecimiento de interrelaciones entre los procesos constructivos y de operación con el medio ambiente.

En el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo se ha considerado las características de los recursos, los análisis sobre las posibles alteraciones, la identificación de los posibles impactos ambientales a generarse durante la construcción el proyecto y su vida útil; se han propuesto una serie de medidas con el objeto de prevenir y atenuar los impactos ambientales que se deriven de las actividades constructivas, así como el desarrollo de un plan de manejo ambiental a ser aplicado durante la etapas de construcción y operación de la obra.

## CAPITULO II

### SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

#### 2.1 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Para la construcción de la Subestación Sacha, en el terreno ubicado en el sector nororiental de la ciudad de Sacha, junto al barrio Santa Rosa, la CNEL SUCUMBIOS S.A ha realizado, a través de su personal técnico, varias inspecciones para que se considere las restricciones y facilidades de varios terrenos, para seleccionar luego el más conveniente, determinándose que el sitio ubicado en el límite urbano del barrio Santa Rosa, en las coordenadas 293553 E y 9968775 N, perteneciente al cantón Sacha, con una extensión de aproximadamente 1.500 m<sup>2</sup>, presenta las mejores condiciones técnicas y ambientales, por las siguientes razones:

- Mayor proximidad a la ubicación eléctrica y geográfica determinada en el estudio.
- Su ubicación en el sector poco poblado, vegetación reducida y con acceso que facilita la construcción de las líneas de entrada y salida a 69 kV.
- Menor distancia a la línea de 69 kV, que pasa junto al terreno, esto es importante para la construcción del tramo de línea para alimentar la subestación y a su vez construir la línea de salida.
- Factibilidad de construir las salidas de los alimentadores, hacia las cargas de acuerdo a las especificaciones de los estudios eléctricos.
- Se dispone de acceso desde la vía principal, con el espacio suficiente para ingresar con transporte pesado que se requiere para la movilización del transformador y los equipos.
- Es de un solo propietario, lo que facilita su adquisición.
- Físicamente se puede apreciar que el terreno es plano, lo que es conveniente para la construcción de las obras civiles.

- **FUNDAMENTO TÉCNICO**

- Necesidad de Incrementar la Capacidad del Sistema

Para incrementar la capacidad del sistema es absolutamente necesaria la construcción de una nueva subestación.

De los estudios de Planificación, a través de momentos eléctricos, se calcula el centro de gravedad de la carga, el que no es igual al centro geométrico del área de servicio, determinando así la ubicación de la nueva subestación. Mediante la distribución de la demanda por micro áreas se llegó a ubicar geográficamente la nueva subestación.

- Características Eléctricas de la nueva Subestación

Por la topología actual del sistema de subtransmisión es imprescindible que la nueva subestación sea de seccionamiento y de transformación, es decir será la subestación de alimentación al Sistema Eléctrico Sucumbios.

Para este tipo de disposición y considerando la ubicación, se requiere un terreno con área mínima de 1500 m<sup>2</sup>.

- **FUNDAMENTO AMBIENTAL**

- Uso del suelo

El uso de suelo del predio de la subestación, está constituido básicamente por pasto natural y bosque intervenido con cultivos varios y árboles secundarios dispersos.



- Evaluación del ecosistema

El predio de implantación de la subestación, según consulta bibliográfica en el Ministerio del Ambiente, no se encuentra interceptando con áreas declaradas bajo régimen especial.

El área del predio no constituye un refugio de fauna y no contiene especies representativas de bosque primario ni secundario

Por lo expuesto en los diferentes fundamentos para la selección de sitio de ubicación de la subestación, se concluye que el terreno ubicado en el sector del Barrio Santa Rosa, es el predio que reúne las mejores características técnicas económicas y ambientales.

## CAPITULO III

### MARCO LEGAL AMBIENTAL Y ÁREAS DE INFLUENCIA

#### 3.1 MARCO LEGAL

Con el fin de tener la base legal de gestión ambiental, en la cual se enmarca el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo, se hace referencia a los aspectos jurídicos relacionados con el manejo ambiental de este tipo de actividades.

##### 3.1.1 Constitución Política de la República

Registro Oficial N° 449, de 20 de octubre del 2008.

##### Sección Segunda, Ambiente Sano

Art. 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano, ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

##### Sección Sexta, hábitat y vivienda

Art. 31. Las personas tienen el derecho al disfrute pleno de la ciudad y sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respecto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta en la función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, y el ejercicio pleno de la ciudadanía.

Art.376. Para hacer efectivo el derecho a la vivienda, al hábitat y a la conservación del ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y contar áreas para el desarrollo futuro, de acuerdo con la ley. Se prohíbe la obtención de beneficios a partir de prácticas especulativas sobre el uso del suelo, en particular por el cambio de uso, de rústico a urbano o de público privado.

Capítulo Segundo. Biodiversidad y Recursos Naturales. Sección Primera, Naturaleza y Ambiente.

Art.395. La constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantiza un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicará de manera trasversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3. El Estado garantiza la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos, y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, estas se aplicaran en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

### 3.1.2 Ley de Gestión Ambiental

La Ley de Gestión Ambiental N° 99-37 fue, publicada en el R.O. N° 245, el 30 de julio de 1999, y constituye el instrumento jurídico rector para la gestión y política ambiental en el país.

El Artículo 2, determina que la gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales.

El Artículo 12 del Capítulo IV de la Participación de las Instituciones del Estado, define como obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia: 2. Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el Ministerio del Ambiente.

Según el Capítulo II, Artículo 19, sobre la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental, las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que pueden causar impactos ambientales, serán calificados previamente su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

El Artículo 20 establece que para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia ambiental respectiva otorgada por el Ministerio del Ramo.

El Artículo 21 establece que los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base, evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de manejo, planes de manejo de riesgo, sistemas de monitoreo, planes de contingencia y mitigación, auditorías ambientales y planes de abandono.

El Artículo 23 define los componentes de la evaluación de impacto ambiental en los siguientes aspectos: 1. La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada, 2. Las condiciones de tranquilidad pública tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y, 3. La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico escénico y cultural.

Los Artículos 28 y 29 del Capítulo III, de los Mecanismos de Participación Social, garantizan el derecho de toda persona natural o jurídica a participar de la gestión ambiental a través de mecanismos establecidos para el efecto, de igual manera garantiza el derecho de la comunidad de ser oportuna y suficientemente informada. Establece además que la ausencia del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución tomará inejecutable la actividad de que se trate y será casual para nulidad de los contratos respectivos.

### 3.1.3 Salud y Seguridad Industrial

#### 3.1.3.1 Organismos de Control

##### - Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) dispone como instrumento regulatorio el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Este reglamento tiene como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del ambiente laboral.

De igual forma el IESS presta los servicios de un seguro médico y de fondos provisionales para los empleados afiliados. En el sector privado, el seguro se mantiene mediante la aportación obligatoria mensual del 20.5% repartidos de la siguiente manera: 9.35% de los trabajadores y el 11.15% por parte del empleador.

##### - Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), nace el 28 de Agosto de 1970 como el organismo oficial de normalización, certificación y metrología. Este instituto es una entidad adscrita al Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización y Pesca.

El INEN administra el Sistema Nacional de Normalización Técnica y el Sistema de Certificación de Productos, seguridad, cumplimiento metrológico, normas ambientales de productos de exportación. Además, promueve acciones de educación al consumidor y de verificación del cumplimiento de normas técnicas ecuatorianas.

El INEN es el organismo emisor de normas voluntarias y obligatorias para la estandarización de productos, servicios y metrología en general.

#### 3.1.4 Código Penal

El Artículo 437 establece una serie de infracciones tipificadas como Delitos Ambientales, relacionados con aspectos de contaminación ambiental, destrucción de biodiversidad, y manejo inadecuado de sustancias tóxicas y peligrosas. Las penas van de entre dos a cinco años de prisión dependiendo de los casos y las circunstancias.

#### 3.1.5 Ley de Régimen Municipal

Se encuentran normas dispersas sobre la autonomía municipal y su capacidad legislativa nacida de la propia Constitución.

Adicionalmente, la Ley de Gestión Ambiental introduce una serie de reformas a la Ley de Régimen Municipal, relacionadas con la facultad de los Municipios de crear unidades de gestión ambiental, así como la facultad para realizar "análisis de impactos ambientales de las obras". Agregándose también al final del artículo 213 el inciso que estable que "los Municipios y Distritos Metropolitanos efectuarán su planificación siguiendo los principios de conservación, desarrollo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales".

#### 3.1.6 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

Expedida mediante decreto Supremo N° 374 del 21 de Mayo de 1976 publicada en el R.O. N° 97, del mismo mes y año, tiene como finalidad fundamental precautelar la buena utilización y conservación de los recursos naturales del país, en pro del bienestar individual y colectivo. Muchos artículos de esta Ley han sido derogados por la Ley de Gestión Ambiental en tanto en cuanto se refieren a aspectos de institucionalidad y coordinación organizacional no existente en la actualidad; sin embargo, dicta las directrices y conceptos universales de la prevención y control de la contaminación ambiental, aún vigentes.

### 3.1.7 Ley de Patrimonio Cultural

Expedida mediante Decreto Supremo 3501 y publicada en el R.O. N° 865 de 2 de julio de 1979.

El **Artículo 30**, establece que, "en toda clase de exploraciones minerales, de movimientos de tierra para edificaciones, construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos, el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto de Patrimonio Cultural y suspenderá las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo.

### 3.1.8 Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria

El Texto unificado de la Legislación Ambiental Secundaria expedido mediante Decreto Ejecutivo 3399 de 28 de noviembre de 2002, y cuya publicación se dispuso mediante Decreto Ejecutivo 3516 de 27 de diciembre de 2002. Este texto hace relación a reglamentos, normativas y estándares a aplicarse en el país.

En el **Libro VI** de la Calidad Ambiental se establecen las directrices nacionales sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental mediante el reglamento "Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA" a saber, los elementos reglamentarios para el funcionamiento del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, así como los aspectos de prevención y control de contaminación ambiental y promulga las nuevas Normas de Calidad Ambiental para los siguientes propósitos:

- |                 |   |             |
|-----------------|---|-------------|
| <i>Anexo 1:</i> | Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: recurso agua.         |             |
| <i>Anexo 2:</i> | Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación   | para        |
|                 | suelos contaminados.  |             |
| <i>Anexo 3:</i> | Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión.             |             |
| <i>Anexo 4:</i> | Norma de calidad del aire ambiente.                                       |             |
| <i>Anexo 5:</i> | Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y     | fuentes     |
|                 | móviles y para vibraciones.   |             |
| <i>Anexo 6:</i> | Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos | sólidos     |
|                 | no peligrosos.  |             |
| <i>Anexo 7:</i> | Listados nacionales de productos químicos prohibidos, peligrosos y de uso | severamente |
|                 | restringido que se utilicen en el Ecuador.                                |             |

En lo relacionado con los Estudios de Impacto Ambiental de las actividades eléctricas, es importante el contenido del **Libro VI, Título I**, del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) que trata sobre la Calidad Ambiental donde se encuentran los reglamentos a la Ley de Gestión Ambiental y los reglamentos para gestión de residuos, prevención y control de la contaminación en general, así como la prevención y control de desechos peligrosos; en el **Artículo 10** se establecen los mecanismos de coordinación a través de la AAAR (como el CONELEC), con los

gobiernos seccionales donde se realizan las obras; en los Artículos 13 y siguientes se establecen los procedimientos y más elementos para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental.

### 3.1.9 Mecanismos de participación ciudadana

Mediante Decreto Ejecutivo 1040, de 22 de Abril de 2008, se expide el Reglamento de Aplicación a los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.

**Título 3. De la Participación Social. Art. 6.** “La participación social tiene por objeto el conocimiento, la integración y la iniciativa de la ciudadanía para fortalecer la aplicación de un proceso de evaluación de impacto ambiental y disminuir sus márgenes de riesgo e impacto ambiental.”

Para la reglamentación de esta participación ciudadana se aprueba el acuerdo N° 112 con fecha 17 de julio de 2008, en la ciudad de Quito.

**Acuerdo N° 112.** Instructivo al reglamento de aplicación de los mecanismos de participación Social, establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.

**Art. 1.** La participación social a través de los diversos mecanismos establecidos en el reglamento se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos o actividades que requieran de licenciamiento ambiental.

**Art. 2.** El Ministerio del Ambiente se encargará de la organización, desarrollo y aplicación de los mecanismos de participación social de aquellos proyectos o actividades en los que interviene como autoridad competente. De existir autoridades ambientales de aplicación responsable debidamente acreditadas, serán estas las encargadas de aplicar el presente instructivo.

**Art. 3.** El procedimiento para la aplicación de la participación social será el siguiente:

- a. Conforme lo dispuesto en el artículo 18 del reglamento, las convocatorias a los mecanismos de participación social se realizarán por uno o varios medios de amplia difusión pública. En dicha convocatoria se precisarán las fechas en que estará disponible el borrador del EIA y PMA; direcciones de los lugares donde se puede consultar el documento; dirección electrónica de recepción de comentarios; página web donde estará disponible la versión digital del borrador del EIA; la fecha en que se realizará el mecanismo de participación social seleccionado y la fecha límite de recepción de criterios. El texto de la convocatoria deberá contar con la aprobación previa de la respectiva autoridad competente, la cual proveerá el formato final de publicación, la misma que correrá a cuenta del promotor o ejecutor del proyecto o actividad que requiera licenciamiento ambiental;
- b. Una vez realizada la publicación, se deberán mantener disponibles para revisión por parte de la ciudadanía, el borrador del Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental, en las dependencias correspondientes por un plazo de 7 días;
- c. La autoridad competente dispondrá la aplicación de manera complementaria de cualquier otro mecanismo de participación social para interactuar con la comunidad del área de influencia directa donde se llevará a cabo la actividad o proyecto que cause impacto ambiental, en el plazo de 7 días;
- d. En el plazo de 7 días contados a partir de la fecha de aplicación del mecanismo complementario, se recibirán los criterios y observaciones de la comunidad, respecto del proyecto y del borrador del Estudio de Impacto Ambiental y del Plan de Manejo Ambiental, luego de lo cual se dará por concluido el proceso de participación social; y,

- e. La sistematización de la participación social de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 9 y 19 del reglamento, deberá ser ingresada por el promotor del proyecto junto al EIA a la autoridad competente.

Art. 4. Para la sistematización del proceso de participación social, el Ministerio del Ambiente a través de la Subsecretaría de Calidad Ambiental establecerá una base de datos de facilitadores que acrediten experiencia en procesos participativos, de participación ciudadana y manejo de grupos de trabajo y relaciones comunitarias, los cuales deberán ser considerados por las autoridades competentes en los proyectos o actividades que requieran licenciamiento ambiental.

Art. 5. El facilitador seleccionado por la autoridad competente no será parte del equipo multidisciplinario que elaboró el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental ni promotor o ejecutor del proyecto asignado.

Art. 6. Incorpórese en el artículo 11, Acápito V del Título II del Libro IX del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente el pago de S 950 por concepto de servicios de facilitación de participación social en actividades o proyectos que requieren licenciamiento ambiental, pago que deberá realizar el promotor de manera previa al inicio del proceso de participación social del proyecto.

Art. 7. El presente acuerdo entrará en vigencia a partir de la presente fecha, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial y de su ejecución encárguese a la Subsecretaría de Calidad Ambiental, Subsecretaría de Gestión Ambiental Costera y a las autoridades ambientales de aplicación responsable, según el ámbito de sus competencias.

### 3.1.10 Leyes de aplicación sectorial

Por otra parte están vigentes y son de estricto cumplimiento, la Ley de Régimen de Sector Eléctrico, de 10 de octubre de 1996, con su Reglamento Sustitutivo del Reglamento General de la Ley del Sector Eléctrico, de 28 de octubre de 1997, el Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación de servicios de Energía Eléctrica, de abril de 1998, y el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, Decreto Ejecutivo N°. 1761 de agosto del 2001, que establecen:

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico, en el Capítulo I Relativo a Disposiciones Fundamentales, Artículo 3, Medio Ambiente indica: "En todos los casos los generadores, transmisores y distribuidores observarán las disposiciones relativas a la protección del medio ambiente. Previo a la ejecución de la obra, los proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica deberán cumplir las normas existentes en el país, de preservación del medio ambiente. Para ello deberá contarse con un estudio independiente de Evaluación de Impacto Ambiental".

El Reglamento Sustitutivo de la Ley, en el Capítulo III, de la Protección al Medio Ambiente, Artículo 13, Medio Ambiente indica: Las personas autorizadas para generar, transmitir o distribuir están obligadas a cumplir las regulaciones nacionales relativas a protección del medio ambiente, en particular deberán seguir lo establecido en el literal a) Elaborar un estudio independiente de impacto ambiental y un Plan de Manejo Ambiental, de conformidad con las características particulares de los respectivos contratos de concesión, permisos y licencias, ..., de conformidad con las normas que al efecto dictare el CONELEC.

El Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación de Servicios de Energía Eléctrica, Capítulo III de las Concesiones, Sección 4a, de los Procedimientos para Otorgamiento de Concesiones, Artículo

35 Contenido de la Solicitud para Obtener Concesiones, Literal f): el estudio de impacto ambiental definitivo o un diagnóstico general con una carta de compromiso para efectuar el estudio dentro del plazo establecido.

El Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas en el Artículo 1 Ambiente, establece los procedimientos y medidas aplicables al sector eléctrico en el Ecuador, para que las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, en todas sus etapas, construcción, operación, mantenimiento y retiro, se realicen de manera que se prevengan, controlen, mitiguen y/o compensen los impactos ambientales negativos y se potencien los positivos.

En el Artículo 7 Atribuciones Administrativas Ambientales en el Sector Eléctrico, Sección I del CONELEC, Literal b): Aprobar los estudios de Impacto Ambiental (EIA) y sus correspondientes Planes de Manejo de los proyectos u obras de generación, transmisión o distribución, excepto los estudios correspondientes a concesiones genéricas.

Este mismo reglamento desarrolla todas las disposiciones técnicas que se han tomado en cuenta en la ejecución de este informe, haciendo referencia expresa en el Capítulo III de la Protección Ambiental, Artículo 15, límites permisibles y otros parámetros, a los reglamentos y normativas vigentes, ahora integrados en el Texto unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.

La Resolución N° 086/03, tomada por el Directorio del CONELEC el 7 de mayo de 2003, mediante la cual se norma sobre los momentos en los cuales se debe presentar al CONELEC los documentos para obtener una concesión, permiso o licencia para construir y operar un proyecto de generación, transmisión o distribución de energía eléctrica, relacionada con: La certificación del Ministerio del Ambiente referente a la intersección del proyecto con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, los Estudios de Impacto Ambiental y la Licencia Ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente.

Ley para la constitución de gravámenes y derechos tendientes a obras de electrificación promulgada en el Decreto Supremo 1969, publicada en el Registro Oficial 472 del 28 de noviembre de 1977 y sus reformas. Las atribuciones otorgadas en este cuerpo legal al actual Ministerio de Energía y Minas, serán ejercidas por el CONELEC.

### 3.1.11 Disposiciones Municipales

La Municipalidad de Sacha, no dispone de normativa de Uso de Suelo Urbano en el sitio de ubicación de la subestación, por encontrarse en la parte exterior del límite urbano de la ciudad, pero en lo relacionado con la protección del ambiente acoge la normativa del Texto Unificado de la Legislación Ambiental TULAS.

## 3.2 AREAS DE INFLUENCIA

El estudio considera dos áreas de influencia, una indirecta y otra directa en función de las actividades de construcción y operación de la subestación.

### 3.2.1 Área de Influencia Indirecta

Esta área se la define en función de los efectos positivos que la operación de la subestación causaría a la ciudad de el Sacha, por lo que se define como área de influencia indirecta a la ciudad de Sacha. Plano N° 1

### 3.2.2 Área de Influencia Directa

El área de influencia directa para la construcción y operación de la subestación, comprende dos sectores:

1.- El área enmarcada en el círculo formado por un radio de 200 m alrededor del centro del terreno, coordenadas 293553 E y 9968775 N.

2.- La Avenida torres desde la avenida de los Fundadores hasta el sitio de ubicación de la subestación Plano N° 1.

## CAPITULO IV

### DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN SACHA

#### 4.1 INTRODUCCIÓN

Esta nueva subestación permitirá mejorar las condiciones del servicio para el cantón Sacha, tanto en el aumento de la capacidad de transmisión, la regulación del voltaje y frecuencia, así como disminuir los valores de pérdidas técnicas, una vez que durante los últimos años la demanda eléctrica ha crecido en esta zona, por el aumento de la población y la instalación de comercios e industrias relacionadas con la explotación agropecuaria, petrolera y turística.

#### 4.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El predio donde se construirá la subestación Sacha, se encuentra ubicado en la región oriental del país, en la provincia de Orellana, cantón La Joya de los Sachas, parroquia urbana La Joya de los Sachas, cerca del área urbana de la ciudad de Sacha, en las coordenadas 18.293553 E y 9968775 N. Plano No 1 y corroborado por el informe técnico del Muy Ilustre Municipio de La Joya de los Sachas. Anexo No 4.1

El terreno es ligeramente ondulado de aproximadamente 11500 m<sup>2</sup>, y el área de construcción de la subestación es de 7200 m<sup>2</sup>, a una altura sobre el nivel del mar de 278 m, por lo cual no hay restricciones desde el punto de vista del aislamiento eléctrico, y tampoco de orden mecánico porque no existen condiciones extremas de temperaturas.

#### 4.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

La subestación Sacha tendrá tres bahías de 69 kV:

- Ø Un patio a 69 kV para la línea Jivino
- Ø Un patio a 69 kV para la línea a Francisco de Orellana
- Ø Un patio a 69 kV, para el transformador de potencia de 69/13,8 KV , 6,25 MVA.

Sistema de supervisión, control, protección y medición, Servicios auxiliares, grupo electrógeno de emergencia, baterías y cargadores de 125 Vcc.

Se construirá una casa de control, las obras de urbanización y los cerramientos necesarios para seguridad de las personas y de los equipos.

#### 4.4 CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LA SUBESTACIÓN

Para la construcción y montaje de la subestación se realizarán las siguientes actividades principales:

## Desbroce, limpieza y nivelación del terreno

Esta actividad se iniciará con el retiro de la capa vegetal existente, con el uso de maquinaria como un tractor y el depósito de la capa vegetal en terrenos adyacentes, dentro de la propiedad de la CNEL SUCUMBIOS S.A., con lo cual se consigue limpiar el terreno. Luego se procede a nivelar el terreno, con los datos de los niveles que debe alcanzar en cada una de las plataformas o patios de la subestación., y con el uso de maquinaria pesada, de manera que se realice corte y relleno y el material sobrante que se retire se transportará al sitio de bote que sea autorizado por la Municipalidad de Pastaza

## Replanteo y ubicación de las obras

El terreno se delimitará con un cerramiento provisional, y se procederá a replantear la ubicación de los sitios donde se construirán las obras civiles de la subestación como son la urbanización interna general, sistema de drenaje, fundaciones de hormigón armado para equipos y estructuras, casa de control y cerramiento definitivo. Este trabajo se realizará con equipo de topografía para tomar mediciones de distancias y niveles, se utilizarán estacas, cuerdas y mojones para señalar.

## Excavaciones a cielo abierto

Se realizan para la instalación de drenes, tuberías en general y malla de tierra, con utilización de herramientas manuales y con el uso de una retroexcavadora pequeña. Debido a que la magnitud de las excavaciones genera volúmenes pequeños de material; la tierra el producto de la excavación se depositará temporalmente en áreas cercanas dentro del predio de la subestación, para luego ser utilizada en el relleno compactado de estas pequeñas excavaciones.

## Instalación de drenes

En las excavaciones hechas con este fin se colocarán los tubos o tuberías en general para el sistema de drenaje de la subestación, tanto de aguas lluvias, como de aguas servidas. Esta labor significará la producción de polvo, desechos sólidos de la argamasa de unión de tubos de concreto, embalajes y sobrantes de tuberías.

## Fundaciones de hormigón armado

Se efectuarán con el transporte y acopio del hierro, los áridos, el cemento y el agua para fabricar el hormigón armado. Se utilizarán máquinas mezcladoras de los componentes del hormigón, y previamente se prepararán las armaduras de hierro estructural con el corte y doblado de las varillas de hierro, en un recinto temporal en un tablado apropiado. La armadura se colocará y asegurará en los sitios de la superficie de la subestación donde terminan los pilotes que se hincarán en los lugares necesarios, en estos sitios se acondicionarán las formaletas, para luego verter el hormigón fluido. Igual procedimiento se hará para la colocación de hormigón en los plintos, vigas y losa de la casa de control, canaletas, cerramientos, bordillos y obras de ingreso a la subestación. Además de las mezcladoras se usarán vibradores, herramientas de corte de hierros, herramientas de albañilería, depósitos y otros.

En estas labores habrá producción de polvo, ruido por el uso de mezcladoras, vertidos de desechos del proceso del hormigón, con peligro de afectación al suelo, pero como es un área relativamente pequeña y restringida, se espera que esta afectación sea mínima. Luego de vertido el hormigón se procederá a su "curado" con la utilización de agua y después se retirarán las formaletas, por medios manuales. Habrá producción de desechos sólidos como

maderas, plásticos, fundas, pedazos de hierro, alambres, envases de cartón y papel. Los trabajadores deberán tener los equipos de protección necesarios y ropa de trabajo adecuada para evitar riesgos.

### Trabajos de mampostería

En la casa de control, canaletas y sistemas de drenaje se harán obras de mampostería con el uso de ladrillos o bloques de hormigón, mezclas de cemento para la argamasa y herramientas de albañilería para su colocación. Se utilizará escaleras y andamios, por lo que habrá riesgo para la seguridad del personal. Se producirá polvo de los componentes de la argamasa y del manipuleo de los materiales, así como también desechos sólidos de madera, papel, plásticos, etc.

### Montaje de estructuras y equipos

Sobre las bases de hormigón armado se colocarán tanto las estructuras metálicas en celosía o soportes de los equipos, con la utilización de grúas mecánicas y polipastos de manejo manual, de igual modo se montarán equipos especializados como interruptores, transformadores de medida, seccionadores, trampas de onda y el transformador de potencia. Con todos sus accesorios en los patios de la obra, En la casa de control, se montarán los tableros principales y auxiliares, el banco de baterías y los sistemas de comunicaciones. Sobre una fundación de hormigón se colocará el grupo electrógeno para emergencias. Estas faenas implican riesgos por el izado de partes metálicas de alto peso y manejo cuidadoso, como es el caso de equipos eléctricos aislados con porcelanas.

El montaje de equipos se desarrollará siguiendo las instrucciones de los fabricantes, debiendo guardarse todas las precauciones para el tratamiento previo del aceite aislante, cuyas especificaciones son: aceite mineral clase I, inhibido, según IEC 296, puro, de baja viscosidad, claro, libre de humedad, acidez, alcalinidad, PCBs y no formará grumos a temperaturas normales de operación, antes de verterlo en el interior de la cuba del transformador.

De manera similar se deberá tomar cuidado para la preparación y el vertido de la solución ácida utilizada como electrolito en el banco de baterías de la subestación. Esta actividad puede generar la emisión de pequeñas cantidades de gases y posibles quemaduras a los trabajadores.

Todos los equipos y estructuras se conectarán a tierra de acuerdo con la instrucción del fabricante.

Además existirá riesgo por el manejo de piezas de gran peso.

Durante el montaje se producirá desechos de los embalajes de los equipos y sus componentes, formado de tableros de madera, plásticos, cartones. Habrá también desechos de cables, pernos y otras piezas metálicas menores.

### Trabajos de acabados de la obra civil

Estos trabajos implican el montaje de puertas, ventanas, servicios y otros en las obras civiles construidas, procesos en acabados de pisos, paredes y cielos rasos, todo lo que produce desechos sólidos de los embalajes de los materiales y también gases de las pinturas y polvo del tratamiento de paredes previo a su pintura.

Dentro de estas obras se considera la construcción de una fosa para recolección de aceite del transformador en caso de derrames.

## Conexión aéreo de los equipos

En las estructuras se colocarán las cadenas de aisladores con sus accesorios respectivos para conectar con cables y conectores los terminales de la línea a los componentes de la subestación. Este conexionado será aéreo y se utilizarán escaleras, grúas u otro medio mecánico idóneo, por lo que se tomarán las precauciones debidas para evitar accidentes de los trabajadores que laboren en las alturas. Se producirán desechos sólidos provenientes de los embalajes y de los restos de cables, cintas y accesorios usados en esta labor.

## Conexión interno

Esta labor se efectúa utilizando cables de fuerza y control de baja tensión que se usan para interconectar los equipos de la subestación con los equipos que están en los tableros de protección, medición y control. Se usarán herramientas manuales y eventualmente equipos para soportar las bobinas de los cables, por lo que su manipulación debe ser cuidadosa. Se producirán desechos sólidos provenientes de los embalajes, retazos de cables, aislamientos plásticos o de papel.

## Pruebas

Durante el montaje de los equipos y la culminación de las obras civiles, se realizan pruebas parciales o localizadas del funcionamiento de equipos y sistemas individualizados. Cuando se hayan cumplido todas las labores parciales, se efectuarán las pruebas de funcionamiento de las obras civiles y de los equipos eléctricos asociados a sus tableros de control, medición y protección. Esta labor implica tomar las precauciones debidas para evitar daños a las personas que realizan las pruebas

## Energización

Una vez que hayan culminado las pruebas con éxito, se procederá a la energización de la obra, siguiendo los pasos que establezca, en forma obligatoria, según manual de procedimiento técnico, elaborado por el personal técnico de la CNEL SUCUMBIOS S.A, para luego poner la subestación en servicio comercial.

### 4.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación en general se inicia inmediatamente que la subestación está energizada; desde ese momento se procederá a tomar nota de los eventos que sucedan, se registrarán las mediciones de los parámetros eléctricos, se harán maniobras de cierre y apertura de circuitos y se desarrollarán acciones solicitadas por el ente operativo superior de la CNEL Sucumbíos S.A.

El mantenimiento se inicia con el conocimiento total de los componentes de la obra y de sus formas de funcionamiento y utilidad. Se elaborará un programa de revisión periódica del estado de los elementos de la obra como son los equipos y componentes electromecánicos principales: transformadores, disyuntores, pararrayos, tableros de protección y control, baterías, conductores, cables de acero, aisladores, sistemas de puesta a tierra, estructuras, etc.

Este programa se complementará con un programa de actividades preventivas, que permitirá mantener la obra en las mejores condiciones de funcionamiento. En caso de fallas fortuitas de orden material o humano, se procederá a realizar mantenimiento correctivo. La frecuencia de intervención dependerá del tipo de problemas que se encuentren en las instalaciones y la necesidad de hacer una intervención para reparación o cambio de elementos, de tal manera que se guarde la seguridad de las personas que eventualmente puedan estar transitando en la S/E.

**4.6 ETAPA DE RETIRO** Como se explicó ante, ésta etapa se desarrollará una vez que la CNEL Sucumbíos S.A decida sacar esta obra de servicio y la elimine, para lo que se realizarán algunas actividades como son el desmontaje de todos los componentes electromecánicos, para embodegarlos o destinarlos a otras instalaciones, demolición de las obras civiles y traslado de los escombros a un sitio de bote y se procederá a la recuperación del área afectada por la construcción.

## CAPITULO V

### CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 5.1 TC \1 5 "CAPITULO III"INTRODUCCION

La caracterización ambiental de las áreas de influencia, se realiza con el mismo detalle para las dos áreas de influencia directa e indirecta, considerando que las afectaciones en los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos son iguales, en razón de que se ubica en el sector periférico de la ciudad de Sacha.

#### 5.2 COMPONENTE FÍSICO

##### 5.2.1 Metodología

La caracterización física se realizó como parte de la fase de gabinete con información secundaria de datos existentes y estudios relacionados con el proyecto. Los estudios principales que se utilizaron incluyen: Las Hojas Geológicas de la Dirección General de Geología y Minas (DGGM), (escala 1:50,000) y el Mapa Geológico de la República del Ecuador de la Misión Británica (escala 1:500,000), mapa de uso de suelo del PRONAREG. La información recopilada para el estudio fue corroborada en el campo en una forma general y utilizada para la preparación del informe.

##### 5.2.2 Clima

Aspectos como la topografía del terreno, tipo de suelo, cobertura vegetal, altitud y cursos de agua son las características más relevantes que integrados entre sí contribuyen a la formación del clima de una región.

Según el mapa climatológico del Ecuador, la subestación, se encuentra en una región climática del tipo Tropical Mega térmico Húmedo.

##### - Precipitación

El período de mayor lluvia es el comprendido entre abril y junio, con precipitaciones acumuladas cercanas y mayores a 350 mm, la precipitación máxima mensual registrada fue en junio de 1991, con 643.2 mm, mientras que la precipitación máxima en 24 horas se registró el 2 de junio de 1996 con 151.9 mm, representando este valor el 30% de la precipitación registrada en ese mes. El período de menor lluvia, es el comprendido entre los meses de agosto hasta febrero, agosto es el mes de menor precipitación.

La precipitación anual es de 3614 mm, con rangos que varían entre 3218 mm y 4616 mm.

##### - Temperatura

Las temperaturas medias más bajas son en los meses desde abril hasta Agosto, con temperaturas entre 24 y 25 °C, los otros meses del año la temperatura es ligeramente mayor alcanzando hasta los 26 °C.

- **Humedad relativa**

La zona se caracteriza por tener una elevada humedad durante todo el año, mayor al 90%, con un período de mayor humedad entre los meses de abril y agosto, que corresponden a los meses con mayor pluviosidad, excepto para el mes de agosto.

- **Nubosidad**

La nubosidad media mensual en la zona del es mayor a 5.3 octas durante todo el año, lo que significa que las nubes cubren más del 65% del cielo.

- **Viento**

La velocidad del viento esta comprendida entre 8.2 y 10.8 m/s.

### 5.2.3 Geología

- **Geología Regional**

Geológicamente la cuenca Oriente corresponde a una cuenca de tras arco, formada como consecuencia del levantamiento y acreción de las Cordilleras Real y Occidental del Ecuador debido al proceso de choque – subducción entre las placas Nazca y Sudamericana.

- **Litoestratigrafía**

Estratigráficamente la Cuenca Oriente se halla constituida por secuencias sedimentarias y volcánicas que tienen edades que van desde el Paleozoico (Formación Pumbuiza de edad Devónico) hasta el Cuaternario (Formaciones Mera y Mesa), que descansan sobre un basamento Precámbrico que forma parte del Cratón Guayanés.

Estas unidades se encuentran depositadas en una sucesión de ciclos sedimentarios separados por importantes procesos de erosión y/o no depositación, como consecuencia de importantes eventos tectónicos de extensión e inversión transpresiva

Las unidades y formaciones desde el Paleoceno Temprano al Presente (posteriores a la depositación de la Formación Tena), pertenecen a secuencias de ambiente transicional de marino a continental y las encontradas en el sector de estudio son netamente continentales (Formaciones Arajuno, Chambira, Mesa y Mera). Estas Formaciones no presentan una gran deformación, sin embargo, las subyacentes como Hollín, Napo y Tena presentan estructuras compresivas, principalmente fallas inversas y pliegues.

- **Geología local**

El sector de estudio se encuentra ubicado hacia la parte occidental del Corredor Sacha – Shushufindi, dentro de esta zona se ubica en la Formación Chambira en la que se incluye el proyecto.

- **Estratigrafía**

Formación Chambira ( $Ms_{Ch}$ ).

Comprende sedimentos predominantemente arenosos, con frecuentes lignitos, arcillas y vetas de carbón. Tschopp en 1953 caracterizó a estos materiales como parte de la Formación Pastaza, en la subdivisión Pastaza Superior. Campbell, 1970, propone una edad Mioceno Superior, debido a que existen fósiles datables de fragmentos de tortugas y moluscos de agua dulce.

#### - Estructuras.

La zona se encuentra dentro de una zona afectada por estructuras compresivas como fallas inversas y pliegues con dirección predominante NNE, ocasionadas por el régimen tectónico compresivo asociado al levantamiento subandino.

### 5.2.4 Geomorfología

En el Oriente Ecuatoriano, los factores que influyen en la geomorfología y en los procesos morfodinámicos son: la geología, el clima, las condiciones litológicas – estructurales y la cobertura vegetal.

De acuerdo a estos parámetros, la zona de estudio se ubica en una geomorfología de colinas bajas con cumbres redondeadas

#### - Colinas bajas con cumbres redondeadas

Corresponde al relieve más alto de la zona con cotas superiores a los 300 msnm. Se caracteriza por presentar cimas redondeadas a planas, no presentan procesos erosivos importantes, debido a la poca pendiente de sus flancos. Superficialmente, esta unidad geomorfológica se encuentra conformada por material arcilloso residual, producto de la alteración y meteorización química de las rocas subyacentes.

### 5.2.5 Suelos

En el sector de la subestación se tiene un suelo de tipo Tropaquepts, caracterizado por tener una textura arenosa-limosa, color gris oscuro y compactación baja, con desarrollo de capa vegetal menor a 10 cm, estos suelos presentan carácter ácido con pH menor a 7.0 y por consiguiente bajo nivel de fertilidad.

### 5.2.6 Uso del suelo

Actualmente, la zona tiene dos tipos de usos, uno corresponde al que se encuentra dedicado a cultivos que han logrado tener cierta rentabilidad como son: pastos, banano *Musa paradisiaca* de la familia Musaceae, maíz *Zea mays* de la familia Poaceae y yuca *Manihot esculenta* de la familia Euporbiaceae, cultivos que se enfrentan a los problemas de manejo por la baja fertilidad del suelo

El otro tipo de uso corresponde a vegetación secundaria espontánea, formada como consecuencia de la deforestación del bosque primario, donde luego se realizó algún cultivo y por falta de rentabilidad se formó pasto, pero por la falta de vocación del suelo y por dificultades tecnológicas, se degradan en un

lapso de 3 a 4 años y se abandonan, dando paso al desarrollo de vegetación natural. Este tipo de cobertura vegetal se puede ver en el terreno donde se ubicara la subestación Fotos N° 1 y N° 2.



Foto N° 1



Foto N° 2

### 5.2.7 Hidrología

El cantón pertenece a la Gran cuenca del Río Napo y a las subcuencas de los siguientes ríos: Jivino, Yanayacu, Coca, Quillupacay Grande, Huamayacu, Eno, Yanaquincha.

### 5.2.8 Paisaje

El paisaje natural del área está siendo transformada totalmente a un área urbana en proceso de consolidación, está rodeada con cobertura vegetal de pastos y árboles secundarios.

## 5.3 COMPONENTE BIÓTICO

### 5.3.1 Metodología

El estudio y análisis del hábitat que se encuentra tanto en el área de implantación de la subestación como en sus zonas aledañas, se realiza tomando en cuenta dos variables no excluyentes: la capacidad de respuesta del medio ambiente ante la construcción y operación de la subestación en función del estado actual del ecosistema y el estado de protección jurídica del Área de Influencia Directa del proyecto.

La evaluación de la capacidad de respuesta se efectúa según el criterio de los técnicos especialistas quienes determinan la susceptibilidad del ecosistema, basándose en el estado de conservación de la cobertura vegetal y de las comunidades faunísticas. Estos parámetros ambientales son los que permitirán o imposibilitarán que la construcción del proyecto se realice.

Para evaluar el estado de protección jurídica del área de influencia directa, se solicita a la entidad regente de medio ambiente (Ministerio del Ambiente) una Certificación de Intersección del área de estudio con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), adicionalmente se realiza una consulta al Municipio de Sacha sobre la existencia de alguna Declaratoria de Reservas Ecológicas. Anexo N° 5.1, Certificado de Intersección.

### 5.3.2 Ecosistemas Terrestres

En este ecosistema distintos factores ambientales como: temperatura, topografía, suelos, pluviosidad, vientos, sucesión, selección natural y especiación hacen que se constituya en un área heterogénea con una alta riqueza vegetal. Según Cañadas (1983) el área de estudio corresponde a Bosque Húmedo Tropical Lluvioso de Tierra Firme de la baja amazonía ecuatoriana.

### 5.3.3 Cobertura vegetal y flora

Los "remanentes" de bosque secundario se encuentran en un estado de elevada intervención, rodeados de cultivos y pastizales.

Las especies más comunes en el dosel son: *Dussia tessmannii*, *Hymenaea oblongifolia*, *Inga spp.*, *Osteophloeum platypermum*, *Virola duckei*, *Virola spp.* y *Simaruba amara*, este varía de 20 a 25 metros de altura. Las especies más comunes del subdosel son: *Astrocarym chambira*, *Iriartea deltoidea*, *Sloanea grandiflora*, *Capirona decorticans*, y *Pouteria spp.*, este varía de 10 a 20 metros. En el sotobosque encontramos gran cantidad de: *Piper spp.*, *Miconia spp.*, *Psychotria spp.*, *Geonoma maxima*, *Geonoma triglochis* y *Phytelephas tenuicaulis*. Y en el crecimiento bajo encontramos que las especies mejor representadas son: *Selaginella sp.*, *Heliconia velutina*, *Cyclantus bipartitus*, *Pariana radiceflora*, *Calathea lagoagriana*, *Monotagma laxum*, *Costus scaber* y *Peperomia sp.*

Dentro de las zonas intervenidas se encuentra una alta densidad de especies pioneras en la sucesión natural del bosque: *Cecropia sp.* y *Ochroma pyramidale*.

#### - Zona de pastizales y cultivos

Los pastizales y zonas de cultivos se localizan en el área de influencia de la subestación y corresponden a las variedades pasto dali y pasto alemán. Cabe anotar que otras especies cultivadas por colonos y nativos como fuente de alimentación son: *Theobroma cacao* ( *Cacao* ), *Carica papaya* ( *Papaya* ), *Ananas comosus* ( *Piña* ), *Inga edulis* ( *Guaba* ), *Psidium guajava* ( *Guayaba* ), *Citrus limonum* ( *Limón* ), *Citrus aurantifolia* ( *Naranja* ) y *Manihot esculenta* ( *Yuca* ).

### 5.3.4 Estado de conservación de las especies en el área del proyecto

En el área del proyecto se encuentran: zonas de cultivo y pastizal y remanentes de bosque secundario.

La capa vegetal que será removida para colocar las instalaciones del proyecto eliminará: pastizales, cultivos agrícolas de café plátano y maíz y remanentes de bosque secundario. El impacto sobre componente biótico ha ocurrido mucho antes a causa de la apertura de vías y posterior colonización, con sus predecibles resultados: extracción de madera, pérdida de flora y fauna y uso de la tierra para actividades agrícolas y en este caso en especial para transformarse en suelo residencial

### 5.3.5 Fauna

El área es totalmente alterada con poca vegetación remanente y grandes áreas de pastizal y sembríos, por lo que la fauna del sector es pobre.

La fauna, como todos los animales, depende totalmente de la vegetación que ofrece habitats y nichos alimenticios. La zona por haber sido alterada totalmente tiene una fauna de baja diversidad, caracterizándose fundamentalmente por aves que están asociadas a los pastos y a las pocas especies de árboles.

La familia más representada en función del número de especies, Psittacidae e Icteridae con cuatro especies por familia; seguida de Cathartidae, Accipitridae y Cuculidae con tres cada una.

La familia Psittacidae (loros, guacamayos y periquitos) es numerosa en tierras bajas húmedas. Se la puede encontrar en muchos tipos de hábitat. Se alimentan de una variedad de semillas, frutos y capullos de flores, en el área del proyecto se puede observar el paso de bandadas de loros.

La familia Icteridae, confinada a América tropical, es heterogénea. El mayor número de especies en latitudes tropicales ocurren principalmente en áreas abiertas o claras con pocos árboles, de preferencia fuera del bosque. Las oropéndolas y caciques registrados en este estudio son celebres por sus complejas vocalizaciones; son especies coloniales que pueden involucrar complejas interrelaciones ecológicas con otras especies.

La familia Cathartidae está formada por los llamados gallinazos, un pequeño grupo de comedores de carroña, por lo que son importantes en la cadena trófica, ya que ocupan un nicho ecológico no usado por otros animales.

El orden Falconiformes (gavilanes y águilas), con dos familias Accipitridae y Falconidae, es característico de áreas abiertas y bordes de bosque donde descansan y buscan presas. Por tanto están relacionadas con áreas disturbadas o intervenidas.

La familia Cuculidae, a la que pertenecen los garrapateros, es un grupo de aves que ocurre en una amplia variedad de tierras bajas, se alimentan de insectos, orugas y pequeños vertebrados. Con frecuencia se los observa cerca del ganado vacuno; ocasionalmente comen garrapatas de estos animales.

La relación entre los mamíferos y la población humana es cada vez menor, pues los animales se internan a lugares con mayor vegetación por lo que la cacería ya no es muy común y más bien la ganadería sigue ganando terreno.

## 5.4 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

### 5.4.1 Metodología

La recopilación de información para el componente socioeconómico se realizó en dos pasos, como primer paso se recopiló información bibliográfica y estadística de la provincia de Sucumbios, de manera especial del Cantón Sacaha. A continuación se revisaron las parroquias y los centros poblados involucrados en los estudios. Posteriormente se realiza un filtrado de la información y se procedió a su comprobación y actualización en campo. Para esta fase se realizó entrevistas personales y se toma fotografías que son insertadas en el informe. Después se procesó la información obtenida en el trabajo de campo. .

### 5.4.2 Generalidades

El cantón Joya de los Sachas está ubicado al Noroeste de la Provincia de Orellana, formando parte de la cuenca del río Napo, fue fundada en el año 1972 y se convirtió en cantón el 9 de Agosto de 1988. La superficie Urbana es de 440.7 ha. y la superficie Rural de 119.848 ha con un total de 120.560 ha., se encuentra a una altitud de 270 m.s.n.m.

Sus límites son:

Norte: Provincia de Sucumbios  
 Sur: Cantón Puerto Francisco de Orellana  
 Este: Provincia de Sucumbios  
 Oeste: Cantón Puerto Francisco de Orellana

- Estructura política administrativa

Cabecera Cantonal: Joya de los Sachas

Parroquias: San Sebastián del Coca, Pompeya, Enokanqui, San Carlos.

5.4.3 Aspectos Demográficos

- Población de la zona

La población del Cantón Joya De los Sachas, según el Censo del 2001, representa el 30,5% del total de la Provincia de Orellana; ha crecido en el último período intercensal 1990-2001, a un ritmo del 4,4 % promedio anual. El 77.9% de su población reside en el Área Rural; se caracteriza por ser una población joven ya que el 51,5 % son menores de 20 años Cuadros No. 5.1 a 5.3.

Cuadro N°. 5.1

POBLACIÓN DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS

ÁREA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	26.363	14.201	12.162
URBANA	5.822	2.970	2.852
RURAL	20.541	11.231	9.310

FUENTE: INEC 2001

Como se podrá observar la composición total por sexos de la población del área urbana muestra una diferencia numérica a favor de la población masculina, sobre la población femenina, esta tendencia es opuesta a la tendencia observable en la mayor parte de regiones del país o de la composición por sexos a escala nacional donde la población femenina es la mayoritaria.

Esta tendencia posiblemente se debe a la costumbre de muchos de los migrantes de la zona, que llegan a establecerse primero sin sus familias, o cuando son solteros, para luego volver a su lugar de origen sea en la

costa o en la sierra, para traer a su familia o para conseguir esposa. El hecho de que un buen número de hombres trabaje en la zona, residiendo temporalmente en ella y tenga su esposa y hogar fuera de ella también puede incidir en esta tendencia.

- **Crecimiento Poblacional**

La zona de estudio tiene uno de los más altos índices de crecimiento poblacional. Una de las expresiones de este proceso de crecimiento demográfico es la continua división de las fincas, sea por venta o herencia. La presión demográfica tiene incidencia también en el aumento de las necesidades y por ende las demandas de servicios básicos como salud, educación, agua, electricidad, canalización, etc. La insatisfacción de estas necesidades poblacionales a su vez incide en el descontento con la labor del estado y sus instituciones y en la necesidad de adoptar políticas clientelares por parte de la población en sus negociaciones con empresas estatales o privadas.

**Cuadro No. 5.2**  
**DENSIDAD POBLACIONAL DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS**

CANTÓN	POBLACIÓN TOTAL	EXTENSIÓN km <sup>2</sup>	DENSIDAD hab./km <sup>2</sup>
Joya de los Sachas	26.363	1.195,4	24,1

Fuente: INEC Censo 2001

**Cuadro No. 5.3**  
**TASAS DE CRECIMIENTO DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS**  
**ENTRE 1999 Y 2001**

ANO	TOTAL	URBANA	RURAL	TCA % PROMEDIO
1999	19.174	2.519	16.655	
2001	26.363	5.822	20.541	4,4

TCA= TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PERÍODO 1990 - 2001

Fuente: INEC Censo 2001

- **Migración**

La población en el área de influencia directa del proyecto, tiene un alto grado de movilidad social. Básicamente por estar compuesta por grupos migrantes, provenientes de otras zonas del país que mantienen lazos de parentesco e intercambio con los lugares de los que provienen, y en los que tienen parientes.

- **Población Económicamente Activa ( PEA )**

Las principales actividades en la zona están relacionadas al trabajo agrícola, sea como finqueros o jornaleros, aunque una gran parte de la población económicamente activa en la zona alterna los trabajos en sus propiedades con trabajos temporales como jornalero o peón. A continuación indicamos la PEA del cantón La Joya de los Sachas. Cuadro N° 5.4

**Cuadro No. 5.4**  
**POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 5 AÑOS Y MÁS, POR SEXO,**  
**SEGÚN RAMAS DE ACTIVIDAD**  
**CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS**

RAMAS DE ACTIVIDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	9.570	7.923	1.647
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, PESCA Y SILVICULTURA	5720	4.950	770
MANUFACTURA	244	211	33
CONSTRUCCIÓN	326	324	2
COMERCIO	500	338	162
ENSEÑANZA	307	120	187
OTRAS ACTIVIDADES	2.473	1980	493

Fuente: INEC Censo 2001

En la zona donde hay presencia de empresas petroleras el trabajo puede incluir ocupaciones temporales en el mantenimiento de las vías o en las operaciones de desbroce. Actualmente debido a la presencia de empresas agroindustriales en la zona, las oportunidades de trabajo en labores agrícolas se han ampliado un poco. Pese a esto, la mayoría de trabajos salariales disponibles para la población de la zona son temporales, con una remuneración básica. Son generalmente usados como un complemento a las actividades de producción que realizan en sus fincas y a la venta de sus productos.

#### 5.4.4 Condiciones de Vida

##### - Alimentación y Nutrición

Existen dos poblaciones que se diferencian étnica y culturalmente, asentadas en el área de estudio. Con estrategias productivas y de alimentación diferentes entre sí.

La población colona, obtiene sus recursos principalmente de los productos que obtienen en los comercios del área y de lo que producen sus fincas, estos productos son comercializados en los mercados de la zona.

La economía de esta población y por ende su nutrición, están relacionadas a los precios que estos productos alcancen en ese momento,

En la población colona la mayoría de los niños sufre de anemia y de desnutrición, que se debe básicamente a la falta de proteínas en la dieta y a que esta se compone principalmente de carbohidratos.

Los grupos Quichuas de la zona, presentan mejores condiciones frente a los grupos colonos. La posesión de un mayor territorio y de bosque dentro del mismo, les ayuda a obtener mayores y mejores recursos, con acceso a más proteína y mejor nutrición.

Muchos de los miembros de estos grupos mantienen prácticas tradicionales relacionadas a la cacería, la pesca y la recolección en el bosque, mejorando su dieta, especialmente en comparación al otro grupo presente en el área.

Pero se observa también una importante tendencia en este grupo a la adopción de formas occidentales de explotación de los recursos, que se expresa en la reducción de las áreas de bosque y por tanto de la caza dentro de las comunidades de la zona.

#### - Educación

La infraestructura educativa de nivel medio se concentra en las cabeceras parroquiales de la zona de estudio.

Una fuente importante de educación en el área son los denominados colegios a distancia que prestan servicios para amplios sectores de la población.

Según el censo de población de 2001 la escolaridad media de años aprobados por la población de 10 años y más edad, para el Cantón Joya de los Sachas es de 5,3 años, para la población del área urbana es de 6,2 años y para el área rural 5,1 años; para hombres 5,5 y para mujeres 5,2 años.

Según el censo del 2001, el cantón Joya de los Sachas registra una tasa de analfabetismos del total de su población del 7.8%, en las mujeres es del 9.6% y en los hombres es de 6,4%; del total del área urbana la tasa de analfabetismo es del 6,7%, las mujeres registran el 7,1% y los hombres el 6,4%; del total de la población rural el 8,1% representa su tasa de analfabetismo, las mujeres registran el 10,4% y los hombres el 6,4%.

#### Transporte

El servicio de transporte público es realizado por vehículos de transporte colectivo, llamadas "*rancheras*", estas ofrecen un servicio de transporte desde El Coca y La Joya de los Sachas.

En las zonas alejadas en donde viven muchos de los colonos campesinos e indígenas carecen de estas líneas de buses, por lo que el único medio de transporte es alquilar camionetas, que les resulta muy caro o esperar que algún vehículo de las petroleras se dirija a sus sitios de vivienda y acceda a llevarlos.

#### Servicios básicos

En cuanto a servicios básicos del cantón Joya de los Sachas, de las 5.399 viviendas, el 16,4% disponen de agua potable suministrada a través de una red pública, el 12,2% tienen servicio de alcantarillado, el 57.5% dispone de energía eléctrica y el 7,8% tiene servicio telefónico fijo.

Servicios como el de recolección de basura, tratamiento y manejo de desechos sólidos son prácticas que el Municipio se encuentra desarrollando.

La falta de sistemas de alcantarillado es un problema grave de la zona, por cuanto se utilizan letrinas, lo que contribuye a no garantizar la calidad de las aguas utilizadas para el consumo humano por ser una zona plana.

### 5.5 CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA S/E

CNEL SUCUMBIOS S.A. adquirió un predio de 1500 m<sup>2</sup>, el mismo que se encuentra ubicado en el área de expansión urbana de la ciudad La Joya de los Sachas, junto al barrio Santa Rosa, al predio se ingresa por la avenida transversal Torres..

El área donde se ubica el predio de la subestación corresponde a lotizaciones con áreas mayores a 1000 m<sup>2</sup>, de tipo rural, destinados actualmente a actividades agrícolas con viviendas dispersas tipo campesinas.



La ciudad de La Joya de los Sachas ha tenido un desarrollo controlado, se puede observar que las calles tienen un buen ordenamiento, la avenida principal Los Fundadores, es amplia y las calles transversales distribuyen adecuadamente los predios urbanos de la ciudad. Mapa No 1

En el área de ubicación de la subestación no existen servicios básicos como agua potable y alcantarillado, existe energía eléctrica que no es de buena calidad, permanentemente se producen cambios de potencia y cortes de energía.

#### 5.5.1 Presencia de campos magnéticos y ruido en el área de implantación

##### Campos magnéticos

Para conocer la incidencia de los campos magnéticos en la salud se midió como dato referencial campos magnéticos obteniéndose valores mínimos de 31 a 40 microteslas (unidad de medida de la densidad del flujo magnético emitido) y máximos de 48 a 50 microteslas. Estos valores se encuentran por debajo de máximos establecidos para personal ocupacionalmente expuesto (417 microteslas) en las Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos).

En el cuadro N° 5.15 se presenta las mediciones de los campos magnéticos, medidos entre las 15 horas y 14:00 horas, con un medidor de campos magnéticos Modelo 5080, fabricado por F.W. BELL.

Cuadro N° 5. 5.

Mediciones de Campos Magnéticos en Microteslas

Sitio de medición	Máximo Microteslas	Mínimo Microteslas
Centro del predio de la S/E	48	31
Vivienda a 500 m de la S/E	55	40

## Ruidos

En el cuadro N° 5.6 se presentan los resultados de las mediciones de los niveles de presión sonora del sector de implantación de la subestación, según los cuales el sector cumple con la norma establecida.

Cuadro N° 5.6.

### Mediciones de Niveles de Presión Sonora Equivalente en los alrededores del predio de ubicación de la Subestación.

SITIO DE MEDICIÓN	REGISTROS EN dB(A)			
	NORMA LEQ	LEQ	L MAX	L MIN
Centro del predio de la S/E	70 Diurno	49.4	61.2	41.2
Vivienda a 500 m de la S/E	65 Nocturno	50.0	59.1	42.5

**NORMA LEQ:** Libro VI. Anexo 4. NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE. 4.1 Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas. 4.1.1.1 Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo. Zona Industrial. Diurno de 6H00 a 20H00, nocturno de 20H00 a 6H00.  
**LEQ:** Nivel de presión sonora equivalente (Promedio del nivel sonoro integrado acumulado durante un estudio).  
**L MAX:** Niveles Máximos obtenidos en el estudio.

## 5.6 COMPONENTE ARQUEOLÓGICO

El lugar para la construcción de la subestación corresponde a un área de aproximadamente 1.5000m<sup>2</sup>, se realizaron las pruebas de pala, bajo un sistema de cuadrícula. Todas las pruebas de pala realizadas, así como la limpieza de perfiles y la observación ocular de la superficie no dieron resultados que indiquen la presencia de asentamientos humanos en la totalidad del área de la plataforma.

## 5.7 GRADO DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO

Debido a la ubicación de la S/E, en una zona de una muy baja densidad poblacional, las personas consultadas, en los sectores que corresponden a los predios colindantes al área de la subestación, manifestaron desconocer el proyecto de construcción de la S/E. Indican que no se oponen a la construcción y operación de la misma siempre y cuando se respete sus derechos de propiedad y bienestar.

Solicitaron que se le haga conocer con un mayor detalle las características y alcances del proyecto, por lo cual se les manifestó que una vez terminado el Estudio de Impacto Ambiental, se realizará la presentación pública de los resultados y que en dicha reunión podrían manifestar cualquier inquietud.

## CAPÍTULO VI

### IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y RIESGOS INHERENTES AL PROYECTO

#### 6.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En este capítulo se identifican los impactos, que las actividades de construcción y operación y mantenimiento de la subestación causan al ambiente.

Los impactos negativos sobre la mayoría de los recursos naturales ya se han producido, considerando que en la zona donde se implementará la subestación, existe una marcada intervención antrópica.

#### 6.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de impactos se realiza con base al análisis de un proceso interactivo, en el que se relacionan los agentes generadores de impactos, con los efectos ocasionados a los factores ambientales de los componentes físico, biótico, socioeconómico y cultural, considerando que varias acciones pueden afectar al mismo factor ambiental.

También se consideran los impactos que el ambiente puede ocasionar al proyecto. Anexo 6.1. Matriz N° 6.1

#### 6.3 ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS

##### Fase de construcción

Para el presente proyecto, las actividades generadoras de impactos significativos se presentan en el cuadro N° 6.1

## ACTIVIDADES CONSIDERADAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Código	Actividad	Definición
C2	Limpieza y desbroce	Comprende el levantamiento de la capa vegetal en toda el área del proyecto, a fin de permitir el replanteo y construcción de las obras tanto de infraestructura como de edificaciones.
C2	Disposición de la capa vegetal	Consiste en la disposición de la capa vegetal en un área con la suficiente capacidad para hacerlo.
C3	Movimiento de tierras	Comprende todo trabajo de movimiento de tierras y/o excavación de las obras civiles, cimentaciones, excavación y relleno.
C4	Transporte de materiales	Se refiere a la acción de transportar los diversos materiales desde su punto de origen al sitio de los trabajos
C5	Acopio de materiales	Comprende el almacenamiento de grandes volúmenes de materiales, los mismos que se dispondrán al aire libre y en bodegas
C6	Construcción de obras civiles	Se refiere a las edificaciones; instalaciones hidráulicas y sanitarias, instalaciones eléctricas y electrónicas de comunicación, prevención de incendios, etc.
C7	Disposición de material sobrante	Comprende la disposición del material sobrante, producto del movimiento de tierras
C8	Residuos de materiales de construcción	Se refiere a los residuos producto de las actividades propias de la construcción
C9	Maquinaria pesada	Comprende el movimiento o trabajo de la maquinaria y los equipos que intervendrán en la construcción del proyecto
C10	Incremento de tráfico	La construcción d la subestación traerá consigo el incremento de tráfico en la zona
C11	Deterioro del paisaje	La construcción de la subestación alterará el paisaje actual
C12	Demanda de empleo	La construcción de la subestación generará demanda de mano de obra y otros servicios adicionales

Fase de operación

Las actividades generadoras de impactos significativos se han determinado a partir de las actividades de operación del proyecto. Cuadro N° 6.2

## ACTIVIDADES CONSIDERADAS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN

Código	Actividad	Definición
--------	-----------	------------

Código	Actividad	Definición
O1	Operación de la subestación	Se refiere a todas las acciones necesaria para transformar el voltaje de la energía
O2	Paso de la corriente	La operación de la subestación origina campos Electromagnéticos y la emisión exafloruro
O3	Mantenimiento de la subestación	Comprende el mantenimiento rutinario de la subestación
O24	Acciones de origen natural	Comprende todas aquellas acciones naturales que podrían poner en riesgo las instalaciones de la subestación

#### 6.4 COMPONENTES AMBIENTALES

Los componentes ambientales susceptibles a ser afectados por las actividades del proyecto se presentan en la Cuadro N° 6.3

Cuadro N 6.3

#### COMPONENTES AMBIENTALES

Código	Componente Ambiental	Subcomponente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
Abt1	ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	Presencia de campos magnéticos, polvo
Abt5			Nivel sonoro	En el caso de la construcción por la operación de equipos y maquinarias y en el caso de la operación, por el funcionamiento de la operación

Código	Componente Ambiental	Subcomponente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
Abt10		Suelo	Calidad del Suelo	Degradación de la calidad del suelo
Abt11			Compactación	Compactación del suelo en áreas en donde no se implantará ninguna obra, en especial aquellas aledañas a los sitios de trabajo,.
Abt17		Agua	Aguas superficiales	Alteración de la calidad del agua superficial
Bio1	BIOTICO	Flora	Cubierta vegetal	Alteración de la cobertura vegetal existente
Bio3			Avifauna	Desaparición de fuentes alimenticias, sitios de refugio, sitios de reproducción y vida
Ant1	ANTROPICO	Uso del territorio	Cambio del uso del suelo	Alteración del uso actual del suelo
Ant7		Culturales	Valores culturales	Afectación a los valores culturales existentes en la zona
Ant8		Infraestructura	Red vial	Incremento del volumen de tráfico
Ant14			Manejo de residuos sólidos	Incremento del sistema de manejo de residuos sólidos actual
Ant15		Humanos	Calidad de vida	Alteración de la calidad de vida de quienes habitan en el área del proyecto
Ant20			Empleo temporal	Principalmente relacionado con la construcción de la subestación

Código	Componente Ambiental	Subcomponente Ambiental	Factor Ambiental	Definición
Ant24			Valor del suelo	Decremento en el valor de los terrenos

## 6.5 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### 6.5.1 Impactos positivos construcción

#### - Modificación de la oferta de empleo a nivel local

La construcción de este tipo de proyectos, implica la contratación de mano de obra local, tanto para trabajos directos de ejecución de obras como por trabajos indirectos por la provisión de diversos servicios, que se hacen indispensables por la afluencia de trabajadores, con lo cual se favorece, aunque temporalmente, un mejoramiento de las condiciones de vida ya que se incrementa el empleo, la seguridad social y ciertas modificaciones al nivel de vida de la población del área de influencia, que se vincula al proyecto.

Para la construcción del proyecto se estima una contratación de mano de obra directa, de aproximadamente 25 personas, manteniéndose una política de contratación local del 70% lo que equivale a 18 personas que serían contratadas de la ciudad de Sacha. Esta mano de obra será en general mano de obra no calificada que prestará sus servicios en el sector de la construcción.

La presencia de este grupo de trabajadores, incrementará la demanda de bienes y servicios, lo cual podría incidir en el aumento del costo de vida. Si bien es cierto, se espera que la demanda de servicios comerciales se incremente en la zona, no se espera un incremento en la demanda de servicios básicos ya que estos serán cubiertos por el sector hotelero.

#### - Mejoramiento y rectificación de accesos

El ingreso a la subestación se realizara por la calle Torres, luego de haber pasado por el ingreso principal a la ciudad, la que deberá ser sometida a un mantenimiento hasta que su capa de rodadura tenga la capacidad portante para la circulación de vehículos cargados de hasta 40 toneladas. Todas estas mejoras favorecerán a la población que es usuaria de la vía y especialmente al barrio Santa Rosa.

- **Dinámica Poblacional y Desarrollo Inducido**

Durante las actividades de construcción se espera un incremento de la actividad comercial en la ciudad de Sacha, especialmente en los fines de jornada, que será cuando los trabajadores salen a su descanso de fin de jornada.

**6.5.2 Impactos positivos por la operación**

- **Mejoramiento del servicio eléctrico**

La operación de la subestación incrementará la capacidad y confiabilidad de su sistema, lo cual aumentará considerablemente la oferta de energía así como la calidad del servicio en voltaje y frecuencia, todo lo que permitirá favorecer al crecimiento económico del cantón La Joya de los Sachas.

**6.5.3 Impactos Negativos en la fase de construcción**

- **Modificación en el Uso del Suelo**

La implementación de este tipo de proyectos requiere de superficies para la creación de las obras civiles, obras de transformación de voltaje de la energía, áreas de protección, entre otras.

Los suelos que estaban dedicados a actividades productivas, tales como la agricultura, ganadería, cambian radicalmente su uso. En el caso del proyecto la superficie a ser afectada por el cambio del uso del suelo es de 1500 m<sup>2</sup>.

- **Afectación a la salud y riesgos en el Trabajo**

**Por incremento de nivel de Ruido**

Los impactos sobre la salud de los trabajadores del proyecto, se deben al incremento de ruido, por la operación de equipos y maquinarias para la construcción de todas las obras del proyecto; así como por el transporte de equipos y materiales.

El efecto de la contaminación acústica sobre los trabajadores, que se exponen a niveles sonoros superiores a los 80 dB(A), sin ningún tipo de protección auditiva, se manifiesta primero como molestias pasajeras y terminan luego como alteraciones nerviosas y perturbaciones de orden psicológico y finalmente con principios de sordera.

En el Cuadro N° 6.4 se presenta los niveles de ruido producidos por varios equipos, que pueden ser utilizados en la construcción del proyecto y explotación de canteras; información referencial para la preparación de medidas de mitigación.

Cuadro N° 6.4

**NIVELES DE RUIDO DE ALGUNOS EQUIPOS**

CONSTRUCCION DEL PROYECTO		EXPLOTACION DE CANTERAS	
MAQUINARIA	dB	MAQUINARIA	dB
Tractores	103	Trituradoras	100
Motoniveladora	85	Cono triturador	98
Palas mecánicas	105	Cinta transportadora	113
Volquetas	94		
Perforadoras	95		
Tractores de ruedas	100		

FUENTE: Instituto Tecnológico Geominero, España.

La disminución de la presión sonora es función directa de la distancia; en el caso de la maquinaria mencionada, la presión sonora disminuirá a 70 dB, en una distancia entre 100 m a 60 m. desde la fuente de emisión. En esta distancia, por ejemplo, se ahuyenta completamente a los animales, especialmente aves.

#### Por Producción de Polvo

Este efecto que causa molestias y afecciones de tipo respiratorio a los trabajadores, habitantes de la zona, animales y plantas, se debe al incremento de material particulado PM10 (menor a 10 micras), que serán arrastrados por acción del viento. Las actividades generadoras de polvo son principalmente las excavaciones para la obra civil y para la cimentación de los equipos de la subestación; se debe indicar que no existen poblaciones cercanas a estos sitios de generación de polvo, por lo que el impacto a la población se ve disminuido, acentuándose sobre la flora y la fauna presente en el área de influencia de estas actividades.

#### - Incremento de accidentes en vías

Durante la construcción del proyecto, todas las obras requieren del empleo de maquinaria y equipo pesado; transporte de materiales y de equipo electromecánico; este tipo de elementos ingresarán por la calle Torres, por lo que se espera un importante impacto sobre la infraestructura vial.

El peso e intensidad del tráfico que deberán soportar durante por lo menos 6 meses, deteriorará la calle, principalmente por la presencia de baches, riego de materiales, aceites y grasas sobre la mesa de las vías.

De hecho, el aumento de la circulación vial, y de mayor frecuencia de volquetas de mayor tonelaje, trae consigo un incremento en la posibilidad de accidentes como de atropellamientos y choques, el sitios más sensible es la intersección de la calle con la carretera.

Adicionalmente, el incremento del tráfico vehicular genera un aumento de la polución, con emanaciones de gases, producción de basuras y fuga de combustible.

- **Afectación a los recursos arqueológicos**

En los sitios de las obras del proyecto, no se han encontrado evidencias culturales, por lo que se determina que la zona de influencia directa no tiene una incidencia cultural; es probable que durante las actividades de construcción y excavaciones mayores, se encuentre algún vestigio cultural.

- **Pérdida de Valor Escénico**

Este impacto se produce por efecto de la presencia de las obras del proyecto como: las estructuras, transformador, edificio de control. Esto significa introducir elementos de formas extrañas al paisaje natural, que modifican la visual paisajística del área.

- **Afectación al Suelo**

Los impactos potenciales al recurso suelo durante la fase de construcción comprenden la contaminación por residuos de hidrocarburos (combustibles y lubricantes) como resultado del transporte, almacenamiento y la operación de maquinarias y equipos; contaminación por mala disposición de desechos sólidos.

**Por hidrocarburos**

La magnitud de una potencial contaminación por hidrocarburos del recurso suelo dependerá de la existencia de sitios de almacenamiento de combustibles y por vertimientos en el mantenimiento de equipos y maquinaria.

**Por mala disposición de Desechos Sólidos**

La generación y disposición de desechos sólidos constituye uno de los impactos potenciales con mayor probabilidad de ocurrencia y sobre el cual el constructor posee control para minimizar su generación.

Durante la construcción del proyecto se prevé la generación de desechos sólidos normales y desechos peligrosos. Estos desechos serán generados principalmente en los frentes de obra civiles.

**Desechos Sólidos generados en Frentes de Obra.** En los frentes de obra se prevé la generación de los siguientes tipos de desechos:

Desechos de hormigón (restos de hormigón, bloques, ladrillos)

Desechos de madera (encontrados, tablas, etc.)

Desechos metálicos (varillas, alambres, cepillos de cerdas metálicas, otros)

Desechos de comida y desechos plásticos (envases, cubiertos, otros)

Desechos aceitosos o contaminados con grasa o aceite (guaipes, guantes, trapos, etc.).

Estos desechos son considerados peligrosos y se debe proveer un manejo apropiado de los mismos.

- **Afectación al Agua**

**Por escorrentías superficiales**

El impacto por las escorrentías superficiales se produce cuando éstas lavan el terreno y arrastran sólidos o sustancias contaminadas (hidrocarburos) hacia cauces y cuerpos de agua superficial.

Las actividades de desbroce y movimiento de tierra (excavación y relleno) poseen el potencial de incrementar la exposición y arrastre de sedimentos por cuanto el suelo queda expuesto sin su cubierta vegetal. Este impacto puede ser significativo durante la estación invernal, por lo que se deberán tomar las precauciones respectivas.

El arrastre de sustancias químicas e hidrocarburos puede prevenirse si existe la adecuada capacitación y procedimientos de respuesta del personal de obra y contratistas, ante la ocurrencia de un derrame de estos productos. Los derrames generalmente se dan durante la operación y mantenimiento de maquinarias, y durante el manejo de combustible.

**Por efluentes producto de la elaboración de hormigón**

La contratista a cargo de la construcción de la obra montará y operará al menos una concreteira para preparación de hormigón. En el proceso de elaboración de hormigón no se generan descargas líquidas. Sin embargo se prevé se generará efluentes en las etapas de post-producción del hormigón, cuando la concreteira y los equipos se lavan, en ambos casos para evitar incrustaciones de material.

El agua residual contendrá principalmente sólidos (suspendidos, sedimentables y disueltos), agregados fino o grueso, y aditivos en algunos casos. Este efecto es temporal y se produce durante la fase de construcción.

- **Afectación a la vegetación y fauna silvestres**

**Por extracción de vegetación**

La desaparición de plantas y animales en las zonas destinadas a las instalaciones de la subestación y a la infraestructura de la misma es inevitable debido, entre otras cosas, a los obligados trabajos de construcción.

La vegetación también puede ser seriamente afectada en caso de producirse derrames de combustibles y otros productos similares, que causan la contaminación del suelo; ello afecta directamente a la vegetación, en la que se produce primero necrosis y luego la muerte.

#### **Afectación a la fauna**

Dentro de los remanentes de vegetación natural ocurrirá la desaparición de lugares ancestrales de cortejo para el caso de algunas especies de aves; así como cuerpos de agua para algunos insectos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Dentro de los remanentes de vegetación natural se afectarán los sitios utilizados para la anidación y construcción de madrigueras de vertebrados e invertebrados, que dependen de varios factores como el sustrato, presencia o ausencia de ciertas especies de árboles, arbustos, plantas herbáceas para anidar o fabricar sus nidos.

#### **6.5.4 Descripción de Impactos negativos por la Operación de subestación**

##### **Por ruido**

El ruido que producen las subestaciones se origina fundamentalmente por el funcionamiento de los transformadores y por el paso de la corriente por los conductores

El ruido de los transformadores, proviene de su núcleo, por las propiedades de magnetoestricción del acero (sonido de zumbido); del anillo, producido por las fuerzas electromagnéticas asociadas a la corriente alterna en circulación a través del bobinado y a los ventiladores del sistema de refrigeración del transformador. La producción de este efecto genera un nivel de ruido de alta frecuencia, que puede afectar a las personas que se encuentran ubicadas a menos de 15 m de los transformadores, este impacto no afectara a las personas de la comunidad debido a que la infraestructuras de viviendas, se encuentran a distancias de aproximadamente 100 m

##### **Por presencia de campos magnéticos**

Para determinar la incidencia de los campos magnéticos en la población que habita el Área de Influencia Directa del proyecto, se tomó como dato referencial la medición realizada en la subestación Shushifindi, que arrojó valores mínimos de 38 a 44 microteslas (unidad de medida de la densidad del flujo magnético emitido) y máximos de 55 a 65 microteslas. Estos valores se encuentran por debajo de máximos los establecidos para personal ocupacionalmente expuesto (417 microteslas) en las Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de

Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos). Es importante mencionar que las investigaciones que se han realizado hasta el momento sobre los efectos que causa la exposición a campos magnéticos producidos por fuentes en el espectro de frecuencias de energía eléctrica, no han logrado determinar qué niveles podrían considerarse inocuos y cuáles perjudiciales para el ser humano.

- **Por presencia de hexafluoruro de azufre**

Para disminuir el tamaño de los aisladores de la subestaciones, especialmente en los disyuntores se utiliza como aislante el gas hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), que es un gas muy volátil, razón por la que generalmente se producen escapes que son detectados por la disminución de presión que se registra en los manómetros. Este gas es altamente destructivo de la capa de ozono.

- **Alteración del suelo por posibles derrames de aceite dieléctrico.**

La S/E utilizará un transformador que en su interior contiene aceite dieléctrico sin bifenil policlorados (PCBs), en un volumen aproximado de 10 m<sup>3</sup>, cuya función es la de actuar como aislante. Este aceite para cumplir con esta función tiene que reunir características físicas y químicas adecuadas; por el uso, estas van cambiando, para recuperar las características técnicas óptimas los aceites deben ser sometidos a un proceso de recuperación, en el que se pueden producir derrames, si no está protegido el suelo por un dique de contención, este aceite se infiltraría contaminando el suelo y el agua.

El aceite derramado por acción de la lluvia es llevado al sistema de drenaje de las instalaciones y conducidos a los cuerpos de agua; por percolación se pueden contaminar las aguas subterráneas.

Los aceites provocan la formación de una película en la superficie del agua o se adhieren a las orillas de los cauces, produciendo un deterioro de la biota, en el primer caso impide la penetración de luz lo que interfiere en la fotosíntesis y en el segundo mata directamente la flora y la fauna por cubrimiento.

#### 6.5.5 Potenciales impactos del ambiente al proyecto

Estos impactos están relacionados con los riesgos que corre el proyecto por la posibilidad de ocurrencia de eventos naturales y/o inducidos (sismos, asentamientos, erupciones, inundaciones) y que conllevarían una afectación parcial o total de la subestación.

- **Destrucción total o parcial de obras**

Este impacto está dado específicamente por los fenómenos naturales que pueden darse en la zona del proyecto.

- **Por Sismos**

El área del proyecto se encuentra en una zona que puede ser influenciada por la sismicidad generada por varios sistemas de fallas que podrían ser activas. La obra civil como los equipos, tableros, estructuras y otros elementos constitutivos de la S/E están diseñados para soportar aceleraciones mayores a los sísmicos registrados en el área.

- **Por inundaciones**

Por ubicarse la subestación en cotas bajas, esta sujeta a posibles inundaciones, considerando que la zona está sujeta a altas precipitaciones.

- **Por sabotajes y vandalismo**

Este impacto se produciría en la etapa de operación ya que la S/E, por estar instalada a la intemperie se encuentra sujeta a posibles sabotajes y actos vandálicos, actos que pueden ocasionarse como consecuencia de las condiciones socioeconómicas y políticas que pueden presentarse en el país. De producirse un acto de esta naturaleza se puede producir una destrucción parcial o total de la S/E y la interrupción del servicio.

#### 6.5.6 Impactos en la fase de retiro

A continuación se presenta una descripción de los potenciales impactos al medio, producto del cese de las actividades de la subestación.

Se considera que ciertos impactos previstos, en especial aquellos referentes a demoliciones de infraestructuras, de ocurrir, guardarán cierta similitud con aquellos descritos en la etapa de construcción.

- **Afectación a la calidad del aire**

**Por polvo**

El principal impacto a la calidad del aire sería el causado por la emisión de polvos durante las actividades de demolición y/o retiro de estructuras. Impactos menores serían inducidos por el movimiento de vehículos en el área. Sin embargo, si bien se prevé que la intensidad no sea significativa, sí podrían tener una duración prolongada, de efectuarse la demolición de todas las estructuras.

**Por ruido**

Analizando el caso extremo de total remoción de los componentes de la subestación, se espera la utilización de maquinaria pesada y equipos camineros durante el abandono del proyecto. Su utilización está relacionada con la generación de ruido,

debido principalmente a que están constituidos por motores a diesel. No obstante, este impacto será similar al previsto durante la fase de construcción, esto es, estará clasificado como de intensidad baja, y de duración temporal, siendo únicamente los trabajadores del proyecto quienes serían afectados directamente

#### Por desechos sólidos

Durante el desmantelamiento y remoción de infraestructura los desechos sólidos que se generen serán mayoritariamente resultados de actividades de demolición y limpieza de las estructuras civiles. De seleccionarse la completa remoción de las estructuras componentes del mismo, se deberá determinar la disposición final de estos materiales de demolición.

#### - Afectación a la economía de la población

Esta afectación se presenta en forma positiva ya que la población puede acceder a trabajo con similares características a las descritas para la Fase de Construcción, con la diferencia que su intensidad será menor.

## 6.6 CALIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 6.6.1 Metodología de calificación de impactos ambientales

La Calificación de Impactos Ambientales se realiza mediante el uso del Índice de Calificación Ecológica (Ce), que permite descomponer el impacto en sus factores característicos, independientemente de su mitigabilidad, tomando como referencia las normas de calidad ambiental vigentes en el país.

La calificación ecológica considera los siguientes atributos:

- . CLASE (Cl)
- . PRESENCIA (Pr)
- . DESARROLLO (De)
- . DURACION (Du)
- . MAGNITUD RELATIVA (Mr)

#### - CLASE (Cl)

Define el sentido del cambio producido por una acción del Proyecto sobre el ambiente. La Clase puede ser benéfica (+) o adversa (-), dependiendo de si se mejora o degrada el ambiente existente.

- PRESENCIA (Pr)

Como todos los efectos no tienen una certeza absoluta de que se presenten, la Presencia califica la probabilidad de que el efecto pueda darse. Este parámetro se califica de 0.1 a 1.0, dentro de los siguientes rangos:

Cierto	:	1.0
Muy probable	:	0.8- 0.9
Probable	:	0.4 - 0.7
Poco probable	:	0.1 - 0.3

- DESARROLLO (De)

Califica el tiempo que el efecto tarda en desarrollarse completamente, es decir, califica la forma como evoluciona el efecto, desde que se inicia y se manifiesta hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias. Se califica entre 0.1 y 1.0 dentro de cinco rangos.

Muy rápido (< 1 mes)	0.9 - 1.0
Rápido (1-6 meses)	0.7 - 0.8
Medio (6-12 meses)	0.5 - 0.6
Lento (12-24 meses)	0.3 - 0.4
Muy lento (> 24 meses)	0.1 - 0.2

- DURACION (Du)

Califica el período y existencia del impacto y todas sus consecuencias (incluyendo la etapa de desarrollo), independientemente de toda acción de mitigación. La calificación varía entre 1.0 y 10 dentro de los siguientes rangos:

Permanente (> 10 años)	9.1 - 10
Larga (7-10 años)	7.1 - 9.0
Media (4-7 años)	4.1 - 7.0
Corta (1-4 años)	1.1 - 4.
Muy corto (< 1 año)	1.0

- **MAGNITUD RELATIVA (Mr)**

Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido sobre un determinado recurso o elemento del ambiente, comparándolo con el valor de dicho recurso en toda el área de influencia directa identificada para este estudio. Se expresa en porcentaje entre los siguientes rangos:

Muy alta:	81 - 100%
Alta:	61 - 80%
Media	41 - 60%
Baja:	21 - 40%
Muy baja:	00 - 20%

- **CALIFICACION ECOLOGICA (Ce)**

Corresponde a la expresión numérica de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan el efecto ambiental.

La expresión para la valoración de la Calificación Ecológica (Ce) tiene la siguiente fórmula:

$$Ce = Pr [ a (De * Mr/10) + b (Du)];$$

donde:

Ce = Calificación ecológica expresada entre 1 y 10

Pr = Presencia

De = Desarrollo

Mr = Magnitud relativa

Du = Duración

a, b = Factores de ponderación

donde:  $a = 0.7$  ; y,  $b = 0.3$

De acuerdo a la calificación obtenida para cada efecto, en la evaluación se define la importancia del efecto de acuerdo a los siguientes rangos:

CALIFICACION ECOLOGICA	IMPORTANCIA DEL EFECTO
0.1 - 3.0	Muy baja
3.1 - 5.0	Baja

5.1 - 8.0	Media
8.1 - 10.0	Alta

### 6.6.2 Evaluación de impactos ambientales

La importancia del efecto que causa el impacto a los recursos y que interpreta la calificación ecológica, los categoriza como alta, media, baja y muy baja. Con base a la determinación de la importancia de los efectos se realiza una evaluación global de los impactos, considerando que los agentes causales pueden ocasionar efectos en varios recursos al mismo. Anexo 6.1, Matrices N° 6.2 y N° 6.3

De los tres impactos positivos que el proyecto produce al ambiente, en la fase de construcción, dos relacionados con los aspectos sociales como son la generación del empleo, y el desarrollo regional, con una calificación de la importancia del efecto sobre el recurso como baja y alta respectivamente, el otro impacto es el mejoramiento y rectificación de las calles de acceso al proyecto, que recibe una calificación de media.

En la fase de operación el impacto positivo, mejoramiento del servicio eléctrico, recibe una calificación de la importancia del efecto sobre el recurso como alta.

En la fase de construcción de los 12 impactos negativos, el 50,0 % de estos impactos reciben una calificación de la importancia del efecto sobre los recursos como Muy bajos; el 16,67 % son valorados con una importancia del efecto sobre los recursos como Bajos; el 25 % es calificado como Medio; y el restante 8,33% restante es calificado como Alto.

En la fase de operación de los dos impactos negativos, uno que se relaciona con los efectos que causaría la operación de subestación y que es la afectación a la salud y riesgo del trabajo reciben una calificación de Media con el 50%; El restante impacto recibe una calificación de la importancia del efecto sobre los recursos del baja con el otro 50%

El ambiente puede generar tres impactos al proyecto, dos están relacionados con los sismos y las inundaciones y reciben una calificación de Media y Baja con el 33,33 % cada impacto; el otro impacto recibe una calificación de Muy baja con el otro 33,34 % y tiene relación con los actos vandálicos.

### 6.6.3 Conclusión

Por los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos se puede concluir que las diferentes actividades de la construcción de la subestación, no afectarán significativamente a los recursos, considerando que el 66,67% de los impactos negativos identificados y evaluados son categorizados como Bajos y Muy bajos

En la fase de operación y mantenimiento el análisis de los resultados nos indica que la subestación no afecta significativamente a los recursos al tener una calificación del 50% como Baja y el otro 50% con una calificación de Media.

Por el análisis realizado se concluye que el proyecto es ambientalmente viable y por la importancia de los efectos categorizados como altos y medios, la aplicación del plan de Manejo Ambiental desarrollado en este estudio es de suma importancia para el desarrollo sustentable del proyecto.

## CAPITULO VII

### PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

#### 7.1 INTRODUCCION

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento de gestión destinado a proveer de un conjunto de programas, procedimientos, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar, minimizar, controlar y compensar los impactos negativos que el Proyecto inducirá en el entorno. Así mismo, el plan propone maximizar aquellos aspectos positivos del Proyecto.

Una vez que se han identificado y valorado los impactos ambientales, que la construcción y operación de la subestación causan al ambiente y viceversa, se procede a la elaboración del Plan de Manejo Ambiental.

Con el Plan de Manejo Ambiental, se espera contar con una programación que permita la implementación de todas las medidas de mitigación y remediación, durante las diferentes fases del proyecto.

#### 7.2 OBJETIVOS

Contar con una programación que permita Prevenir, controlar, minimizar y mitigar los impactos ambientales negativos que las actividades de construcción y operación del proyecto de la subestación puedan generar.

Asegurar el cumplimiento de las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el Ecuador.

#### 7.3 ALCANCE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente Plan de Manejo Ambiental, constituye un conjunto de planes, programas, procedimientos, prácticas y acciones que CNELSUCUMBIOS, como propietaria del proyecto, y el constructor deberán implementar para prevenir, eliminar, minimizar, controlar y compensar los impactos negativos que el Proyecto inducirá en el entorno. Así mismo, el plan propone maximizar aquellos aspectos positivos del Proyecto.

Para el caso de la etapa de construcción del proyecto, las medidas de manejo ambiental incluyen procedimientos y acciones específicos a ser ejecutados por CNELSUCUMBIOS, a través de la empresa contratista de la obra.

La implementación eficaz del Plan de Manejo, se logrará mediante la asignación de recursos y la contratación de la fiscalización ambiental, con funciones y responsabilidades asignadas y orientadas a cumplir con los requerimientos ambientales y los objetivos del plan de manejo ambiental

#### 7.4 POLÍTICAS AMBIENTALES

A continuación se describen las principales políticas ambientales:

10. Cumplir con la Reglamentación y Normativa Ambiental Ecuatoriana y las Ordenanzas Ambientales Municipales del Cantón Joya de los Sachas existentes, relacionadas con las diferentes actividades que se desarrollarán en la construcción y operación de la subestación.
11. La fiscalización ambiental tiene el deber de inspeccionar los equipos, materiales y otros que se vayan a utilizar en la, construcción e instalación de maquinaria menor y herramientas, asegurando de esta manera

que se cumplan y observen todas las normas de seguridad dispuestas por el IESS, y normadas por el Departamento de Riesgos del Trabajo

12. El constructor tiene la obligación de conocer y aplicar todas las normas y procedimientos fitosanitarios, en casos de manejo de vegetación, uso de productos químicos (condiciones de higiene y sanidad), emitidas por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
13. Antes de iniciar las obras, el Constructor informará a los pobladores que se ubican en el Área de Influencia Directa, sobre las obras a realizar y los posibles impactos que podrían suceder, así como las medidas para mitigarlos.
14. Al momento de iniciar las obras, el Constructor deberá instruir a los operarios y obreros sobre la importancia de los recursos flora y fauna y la necesidad de conservarlos.
15. Durante la etapa de construcción, se debe evitar asustar, matar o capturar cualquier especie de fauna incluidos insectos, y los operarios deberán preservar la vegetación al máximo posible, pues la conservación del recurso hídrico depende de la buena conservación de la cobertura vegetal del suelo.
16. Los operarios por ningún motivo realizarán actividades, más allá de las líneas que delimitan el área de trabajo preestablecidas en los diseños.
17. De acuerdo con el avance de las obras de construcción, se deberá realizar la correspondiente protección al medio, para lo cual deben ejecutarse las siguientes actividades:
  - Readecuación del área alterada de manera que armonice y se integre al área circundante, debe removerse el suelo en áreas compactadas para favorecer el desarrollo radicular de los pastos y vegetación arbustiva.
  - Limpieza de las áreas usadas, tanto de desechos pequeños de la construcción como de cualquier otro elemento extraño al entorno.
  - Queda terminantemente prohibido para el constructor, su personal de obra y subcontratistas, realizar quemas en el área de influencia del proyecto.
18. El Contratista suministrará a la Fiscalización Ambiental un "Programa quincenal de tareas de construcción", que deberá estar disponible antes de la iniciación de la semana siguiente de tareas.
19. Así mismo, el Contratista mantendrá disponibles, entre otros, los siguientes documentos, a los cuales y en todo momento la Fiscalización, tendrá libre acceso:
  20. Un "Libro de Obra"
  21. Programación de las obras.
  22. Codificación de materiales.
  23. Registro de afiliaciones del personal al IESS.
  24. Previamente a la ejecución de las obras, o cuando la Fiscalización lo estime conveniente, el personal del Contratista y de los eventuales subcontratistas deberán recibir capacitación sobre los siguientes temas:
    - Normas de seguridad que deberán ser observadas en los distintos frentes de trabajo.

- Instrucciones sobre la manera como deberán ser ejecutadas las actividades encomendadas a cada trabajador.
- Estándares ambientales mínimos que deben ser alcanzados, en concordancia con la normativa ambiental y estas especificaciones.

## 7.5 PLAN MEDIDAS DE PREVENCIÓN, COMPENSACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

En este numeral se describen las medidas identificadas para mitigar los impactos ambientales que se prevé serán ocasionados por las actividades de construcción y operación de la nueva subestación Sacha.

### 7.5.1 Aplicación de políticas de contratación de personal

#### Actividad del proyecto

Construcción de obras de la subestación.

#### Objetivo

Formular y aplicar una política clara de contratación de mano de obra no calificada.

#### Impactos que mitiga

Generación de Empleo Local

#### Acciones

Los puestos de trabajo que se creen por la construcción y operación de la subestación, serán de prioridad de las personas directamente afectadas por la obra. Para llevar a cabo esta medida se realizará reuniones con el representante del barrio Santa Rosa para tratar los siguientes temas:

- Posibilidades reales de empleo local para mano de obra no calificada.
- Políticas de empleo con la población directamente afectada.
- Vinculación de personas del área de influencia directa del proyecto, prioritariamente los directamente afectados por el proyecto.
- Cumpliendo las normas de Código Laboral y de acuerdo con las políticas de empleo establecidas entre la comunidad y la empresa contratista para la construcción.

## Responsable

Empresa contratista para la construcción con la supervisión de CNELSUCUMBIOS

## Momento de ejecución

Antes de iniciar la construcción de la subestación.

## Costo ambiental

Costos imputables al proyecto

## 7.5.2 Señalización preventiva para evitar accidentes

### Objetivo

Evitar accidentes por falta de señalización

#### Impactos que mitiga

Afectación a la salud y riesgos en el Trabajo  
Incremento de Accidentes en vías

#### Acciones

##### - Señalización preventiva para áreas de trabajo

Mediante el uso de señalización preventiva, rótulos, valles, placas, se logrará mantener prevenido al personal de los riesgos existentes en los puestos de trabajo, regulará el tránsito en el área de influencia del proyecto; evitará accidentes por la presencia de materiales especiales. Las acciones serán implementadas oportunamente y se utilizará convenciones internacionales.

##### - Rótulos

Los rótulos se instalarán en los sitios acordados entre el fiscalizador y el contratista, haciéndolo de tal manera que asegure su firmeza en el lugar del emplazamiento.

La instalación de los rótulos se efectuará antes del inicio de cada actividad y en especial de aquellas que generen obstáculo a la movilización del personal.

Los rótulos deberán tener una altura suficiente, que permitan fácilmente ser identificados por el trabajador. Se recomienda una altura de 75 cm. desde el suelo.

Todos los rótulos deberán ir con pintura reflectiva, para evitar accidentes nocturnos.

Los rótulos deberán ser de 1,30 m de alto y a una distancia entre 20 y 30 m del área a ser señalizada.

Todo material acumulado que no sea de acopio, deberá ser señalizado con cinta plástica

Como complemento a la señalización, se elaborarán cartillas y folletos con instructivos breves para el personal de planta y de transportistas de materiales para los casos de emergencia, información que incluirá:

Hospitales más cercanos, Seguro Social.  
Policía  
Defensa Civil

- **Señalización del tráfico vehicular**

Todos los accesos al proyecto deberán ser señalizados según las "Señales Reglamentarias de la Policía de Tránsito Terrestre" adoptados por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. Los gráficos se encuentran en el Anexo N° 7.1 Señalización

Designar rutas específicas para el transporte de material ordinario y/o peligroso. Estas rutas serán señalizadas y en ningún caso deberán ingresar al centro de la ciudad de Sacha

Todos los daños ocasionados por el exceso de peso a las vías y calles, obstrucción de redes eléctricas, drenajes, daños al ornato y paisaje de las poblaciones, deberán ser inmediatamente reparados por el contratista.

Todos los daños que se produzcan sobre terceros deberán ser inmediatamente atendidos por el contratista.

La rotulación estará constituida por:

- **Vallas informativas**

El contratista y la empresa colocarán vallas informativas, en las que se indique en forma precisa:

- . Vías cerradas
- . Rutas y peligros por tráfico pesado

- **Placas informativas**

Estas placas tienen el propósito de informar al público en general, que CNELSUCUMBIOS, se encuentra ejecutando los trabajos de construcción de la subestación en consecuencia se trata de alertar posibles dificultades que puedan presentarse durante su etapa de construcción.

Dependiendo de la programación de obras, el Constructor y el Fiscalizador de los trabajos, decidirán sobre el número de placas, los sectores donde se ubicarán y los sitios más adecuados para su colocación.

**Localización de las vallas y placas**

Dependiendo de la programación en la ejecución de los trabajos, se prevé ubicar las placas y vallas a 50 m de distancia de los sitios de riesgo.

**Responsable**

Contratista

Momento de ejecución

Durante todo el proceso constructivo.

Costo ambiental

Instrumentos de señalización: Total US\$ 1.400.00

### 7.5.3 Control de la contaminación por polvo, gases y ruido

Objetivos

- Evitar problemas de salud a la población del área y a los trabajadores del proyecto, a través del control de la contaminación del aire, agua y suelo.
- Evitar daños a la flora y fauna

Impacto que mitiga

- Afectación a la salud y riesgos en el trabajo

Acciones

Las medidas de mitigación para control de polvo, gases y ruido son las siguientes:

Entre las fuentes de emisiones de polvo características en este tipo de obras se encuentran el tráfico de vehículos en caminos no pavimentados, que en este caso se relaciona con el ingreso al sitio de ubicación de la subestación y las emisiones de polvos y partículas desde las áreas de excavación para las cimentaciones.

#### - Control de Emisiones Fugitivas al Aire

Se denominan emisiones fugitivas a aquellas que liberan polvos o partículas hacia el medio sin pasar previamente por una chimenea o conducto. Para el caso específico de las operaciones de la construcción del Proyecto, la principal fuente de emisiones fugitivas se origina por el paso de vehículos sobre caminos no pavimentados, manejo de materiales (pilas) y por las excavaciones.

#### - Para emisiones de partículas desde caminos no pavimentados

En general, los caminos no pavimentados son fuente de emisión de partículas hacia la atmósfera, la emisión se origina principalmente durante la circulación de vehículos pesados, así como también por acción del viento sobre la capa de rodadura.

La medida a aplicar para este control de polvo consistirá en regar la capa de rodadura con agua a una tasa de aplicación entre 0.90 y 3.5 l/m<sup>2</sup>, el agua se aplicará mediante un camión cisterna, equipado con válvulas dispensadoras que distribuyen el agua en un ancho de vía.

Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos pesados a 20 km/h. Además, se prohibirá el uso de aceites lubricantes desechados (“aceite quemado”) como agente supresor de polvo en caminos, este procedimiento no es ambientalmente aceptable, debido a la potencial contaminación de los suelos y/o de las aguas de escorrentía.

- **Emisiones de gases desde fuentes móviles**

Las principales fuentes móviles de emisión de gases son las volquetas de transporte de material pétreo, vehículos de apoyo logístico, y vehículos livianos, equipo pesado como palas mecánicas, cargadoras o tractores etc, las acciones de control son las siguientes:

**Mantenimiento de Vehículos** Las medidas de control de emisiones al aire para estos vehículos se enfocarán a seguir las prácticas recomendadas por el fabricante con respecto al mantenimiento de sus motores.

- **Acciones para Control de Ruido**

El ruido es considerado como un contaminante del ambiente. La legislación ecuatoriana presenta regulaciones para niveles de ruido presentes en dos situaciones diferentes: ruido en áreas de trabajo y ruido ambiental. Las regulaciones para esta última situación generalmente se aplica en los límites exteriores del área de propiedad de la subestación.

Los niveles sonoros se expresan en decibeles (dBA). La legislación ambiental ecuatoriana establece los niveles sonoros permitidos de acuerdo al tipo de actividad desarrollada en varias clases de zona, es decir, según el uso del suelo. Cuadro N° 7.1

Cuadro N° 7.1

**NIVELES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DEL SUELO**

TIPO DE SUELO SEGÚN USO DE SUELO	NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq (dB(A))	
	DE 6H00 A 20H00	DE 20H00 A 6H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Los niveles de ruido dentro de las áreas de trabajo durante la etapa de construcción estarán regidos por la normativa establecida en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo. Los valores máximos permisibles se presentan en la Cuadro N° 7.2

Cuadro N° 7.2

NIVELES DE RUIDO DENTRO DE ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN	
DURACIÓN (HORAS)	NIVEL DE RUIDO (dBA)
16	80
8	85
2	95
1	100
0,5	105
0,25	110
0	125

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, R. O. No. 565 - Noviembre 17, 1986.

La legislación estipula además que para cualquier nivel de presión sonora mayor a 85 dBA, el trabajador deberá utilizar, obligatoriamente, su respectivo equipo de protección auditiva.

El equipo y maquinaria utilizados para la construcción de la subestación, deberán contar con todos los complementos necesarios para reducir al mínimo posible los niveles de ruido generados.

Estos complementos consisten, generalmente en el uso de silenciadores en los tubos de escape y en la toma de aire de motores de combustión interna. También se insistirá en que los dispositivos para control de vibración, de la maquinaria de construcción, se encuentren en adecuadas condiciones operativas. Para lograr un correcto control es necesario monitorear, midiendo con regularidad y con la instrumentación correspondiente los niveles de ruido. Estos monitoreos determinarán la necesidad de aplicar medidas adicionales (ajuste de equipos, sustitución de maquinaria, etc.).

La fiscalización vigilará los niveles de ruido y el cumplimiento del Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido. Además, el personal involucrado con la construcción de la obra deberá poseer elementos de protección personal (EPP) que minimicen los impactos referentes al ruido (Taponés auditivos, orejeras).

Responsable

Contratista

Momento de ejecución

Durante todo el proceso constructivo.

Costo ambiental

Costo por concepto del Control de la Contaminación por polvo para meses secos de US\$ 1.600.00

#### 7.5.4 Programa de Manejo de desechos

##### Objetivos

Realizar una disposición sanitaria adecuada de los residuos sólidos y líquidos generados en las diferentes actividades e instalaciones del proyecto.

Evitar y reducir los daños o afectaciones causados por desechos de tipo orgánico e inorgánico (materiales de plástico, papel, vidrio, etc.) a suelos y agua.

Evitar que aceites, grasas, pinturas, combustibles o cualquier compuesto químico pueda ser vertido a los cuerpos de agua, vegetación o suelos adyacentes a las vías de acceso al proyecto o a los diferentes frentes de obra.

##### Impactos que mitiga

Afectación a la calidad del agua, suelo y aire.

##### Acciones

A continuación se describen las acciones que permitan controlar y prevenir los derrames de derivados de hidrocarburos y manejo de residuos de talleres de mantenimiento y de campamentos.

##### - Manejo de Desechos Sólidos Normales

La recolección y almacenamiento temporal de los desechos sólidos no peligrosos, generados en las áreas de trabajo durante la etapa de construcción del Proyecto, es obligación del constructor de la subestación.

Entre los desechos sólidos no peligrosos que se podrían generar en la etapa de construcción y operación se encuentran:

- Restos de alimentos.
- Envases de cartón de materiales.
- Envases plásticos de materiales.
- Envases de vidrio de materiales.
- Retazos de madera.
- Residuos de papel

El Contratista deberá implementar las siguientes medidas para la manipulación y manejo de los desechos sólidos no peligrosos.

Se deberá contar con contenedores para el almacenamiento de los desechos sólidos no peligrosos. Los contenedores deberán tener la capacidad suficiente para la frecuencia de recolección establecida en la obra.

Los desechos sólidos no peligrosos no deberán almacenarse o disponerse al aire libre o en recipientes improvisados. Los desechos se depositarán en recipientes destinados para ello, en lugares y horarios establecidos para el efecto, por la gerencia de la obra.

Los recipientes a utilizarse para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos no peligrosos, deberán evitar el contacto de los desechos con el medio, de tal manera que los desechos sólidos que se acumulen o puedan acumularse, no se depositen o infiltren en los suelos. Los recipientes o contenedores podrán ser reusables o desechables.

Los recipientes reusables o desechables deberán cumplir con los requerimientos estipulados en el Anexo 6. Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, Título IV Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Libro VI De la Calidad Ambiental. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. D.E. 3399 R.O. 725

Las áreas designadas para el almacenamiento de los desechos sólidos dentro del campamento del proyecto deberán poseer pisos de superficie impermeable para los contenedores.

Los contenedores deberán estar provistos con la adecuada señalización y buen estado físico.

Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos deberán estar provistos de tapas que impidan que las aguas lluvias ingresen o que la basura rebose fuera de éstos. Esto también evitará que el sol acelere la descomposición de los residuos, se generen malos olores o se presente la proliferación de moscas.

Para el lavado de los recipientes deberán seleccionarse detergentes con propiedades biodegradables o benignas con el medio ambiente, para no afectar la calidad del agua en la descarga hacia los pozos sépticos.

El lavado deberá efectuarse en un área que disponga de facilidades para que los desechos sólidos remanentes en los contenedores no drenen hacia el sistema de aguas servidas, por ejemplo una rejilla para retención de los sólidos.

No se depositarán sustancias líquidas, excretas, ni desechos sólidos peligrosos, en recipientes destinados para recolección de desechos sólidos no peligrosos o comunes.

No deberá quemarse desechos sólidos a cielo abierto y en los contenedores. Las actividades de Almacenamiento temporal, recolección, transporte y destino final de los desechos sólidos normales o no peligrosos, deberán ser realizadas por personal autorizado por la gerencia del Proyecto.

No se deberá limpiar, reparar cualquier tipo de herramienta, equipo o vehículo de transporte en la vía pública.

Los desechos, generalmente materia orgánica, no requerirán de tratamiento alguno previo a su disposición final.

Los desechos de construcción – materiales inertes – se depositarán en el relleno de la ciudad de Sacha. Estos desechos en general no requerirán de tratamiento previo a su disposición final.

#### - Manejo de Desechos Peligrosos

Los principales residuos peligrosos comúnmente generados en la obra son los aceites lubricantes usados, trapos o envases impregnados con aceites o grasas minerales. Estos residuos no deberán ser almacenados o dispuestos en conjunto con los residuos comunes, esto a fin de evitar que materiales designados como desechos normales sean contaminados por la presencia de los residuos peligrosos.

## - Separación de Residuos

Como primer paso en la gestión de residuos peligrosos, el Contratista verificará que se realice la separación de los residuos sólidos normales de los residuos sólidos considerados como peligrosos. Esto requerirá la asignación de envases diferenciados, cuyo objetivo será facilitar los posteriores tratamientos a que se deberá someter el residuo sólido peligroso previo a su disposición final.

Todos los desechos considerados como peligrosos deberán almacenarse en recipientes debidamente etiquetados para su fácil identificación y no deberán ser dispuestos en conjunto con aquellos residuos designados como normales.

## - Almacenamiento de Residuos Peligrosos

Los desechos peligrosos, a ser almacenados temporalmente, tanto sólidos como líquidos, deberán ser colocados en un área específica, pavimentada, techada y con seguridades. Para el caso de desechos líquidos, tales como aceites lubricantes usados, el área de almacenamiento estará protegida de las precipitaciones, los recipientes se encontrarán debidamente cerrados, y se proveerá de un dique que pueda contener posibles derrames. Los recipientes que se utilicen (tambores, canecas, etc.) se colocarán sobre paletas de madera, esto a fin de facilitar inspecciones.

Las áreas en donde se almacenen los desechos aceitosos, deberán cumplir además con las debidas señales de precaución establecidas en la Norma Técnica INEN 2266.

## - Desechos de Dispensario Médico

Para el caso de los desechos provenientes del dispensario médico (medicamentos, gasas, jeringuillas, entre otros), estos podrán disponerse en conjunto con los desechos normales a ser generados por el campamento o ser encapsulados en los bloques de hormigón. Se seguirán los siguientes procedimientos para el manejo de este tipo de desechos, previo a su disposición con el resto de los desechos normales:

Los desechos de algodón, gasa, esparadrapo y objetos corto punzantes deben almacenarse en pomas plásticas rotuladas, hasta alcanzar las  $\frac{3}{4}$  partes de su volumen. La poma plástica tendrá una capacidad de dos galones.

Luego cubrir este contenido con hipoclorito de sodio al 10% y depositar en el contenedor para desechos normales o no peligrosos. Se deberá documentar en registros las cantidades de desechos generadas. Para el manejo de los desechos, se empleará equipo de protección personal (guantes de caucho y mascarilla) y una pinza anatómica.

## - Manejo de Sustancias Químicas

Las principales sustancias químicas a utilizarse serán aditivos para hormigón, plaguicidas tales como insecticidas o herbicidas, aceites lubricantes al granel o en tambores de 55 galones de capacidad, líquidos para frenos, aceites hidráulicos, insumos para laboratorio de la planta de hormigón, etc.

En el almacenamiento y manipulación de sustancias químicas se seguirán las prácticas descritas en la Norma Técnica INEN 2266. Estas prácticas establecen:

- Uso de paletas de madera ("pallets") para el almacenamiento de envases.

- Las áreas de almacenamiento deben estar pavimentadas e impermeabilizadas. No presentarán fisuras o grietas por donde un eventual derrame pudiera infiltrarse al suelo.
- Almacenamiento de acuerdo a la compatibilidad química de los productos.
- Rótulos de identificación de peligros asociados con los productos.
- Uso de hojas de datos de seguridad de los materiales manipulados (hojas MSDS).
- Seguimiento de las prácticas de seguridad y uso de implementos de protección personal.

Responsable

Contratista

Momento de ejecución

Durante todo el proceso constructivo.

Costos

Costo imputable al proyecto.

## 7.6 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

### 7.6.1 Introducción

El Programa de Contingencia que se propone toma en consideración la vulnerabilidad del sitio de construcción del proyecto

Objetivos

- Implementar acciones de carácter preventivo que minimicen o eviten accidentes al personal vinculado directamente a las labores de construcción.
- Analizar las posibles amenazas naturales, técnicas u operacionales y sociales que pueden afectar la integridad de la vida humana, el medio ambiente y a la construcción de la subestación.
- Identificar y poner en práctica las acciones de prevención, atención y control necesarias para atender eventos imprevistos durante la construcción del proyecto.
- Establecer las funciones y responsabilidades claras y precisas para el personal, de tal forma que permitan realizar prácticas eficaces frente a la probable ocurrencia de un siniestro.

### 7.6.2 Panorama de riesgos durante la construcción

Durante la construcción los eventos que pueden producir riesgos son:

#### Por actividades constructivas

- Accidentes por manipulación de herramientas manuales
- Caída de objetos
- Accidentes por manipulación de maquinaria.
- Derrumbe de excavaciones
- Asfixias

Las posibilidades de ocurrencia de estas eventualidades en la construcción es ocasional; sin embargo, su gravedad es crítica, lo que implica que, de producirse estos accidentes, el nivel de vulnerabilidad es moderada.

#### Actividades Humanas

Las actividades humanas que generan riesgos para la construcción, están relacionadas con las siguientes acciones:

- Acciones por parte de la comunidad para evitar su construcción.

La probabilidad de ocurrencia es cierta, y de producirse, su gravedad sería alta; el nivel de vulnerabilidad de estos eventos es calificado como alta.

#### Plan de acción

El siguiente plan de acción describe los procedimientos generales y específicos, las prioridades de acción y las medidas a aplicarse en caso de producirse estas eventualidades. Cuadro N° 7.3

Cuadro N° 7.3

#### PLAN DE ACCIÓN

Elemento que genera riesgo	Recurso afectado	Efectos esperados	Medida a aplicarse	
			Fuente	Individuo
Accidentes por manipulación de herramientas manuales	.Recurso humano .Financiero	Lesiones Incapacidad laboral	Mantenimiento de herramientas	Procedimientos para excavaciones Procedimientos para manipulación de herramientas
Caída de objetos	Recurso humano	Traumas Lesiones	Cinturón porta herramientas	Equipo de protección personal
Exceso de gases	Recurso humano	Traumas Muerte por asfixia	Ventilación adecuada	Funcionamiento correcto de equipo de ventilación
Caídas	.Recurso humano .Financiero	Muerte Indemnizaciones	Equipo de seguridad	Equipo de protección personal
Enterramiento	.Recurso humano	Muerte	Construcción de	Conocimiento de las

		.Financiero		entibados	características del suelo
Accidentes manipulación maquinaria	por de	.Recurso humano .Financiero	Muerte Indemnizacio- nes	Mantenimiento de la maquinaria Inspecciones preoperacionales	Equipo de protección personal Procedimientos de trabajo

### 7.6.3 Organización y asignación de responsabilidades

#### Objetivos

- Garantizar la seguridad del personal a través de la planificación de salvamento.
- Luchar contra el desastre.
- Limitar los daños
- Proteger las instalaciones
- Proteger el medio ambiente
- Asegurar la reanudación de la actividad.
- Organización de Salvamento

#### Integrantes de la organización de salvamento

##### Jefe de la organización

Jefe de la organización será el jefe de obra, que reportará directamente al dueño del proyecto y tendrá la responsabilidad de organizar y coordinar las actividades de salvamento de emergencia y también tendrá autoridad para coordinar posibles auxilios externos. Su responsabilidad será permanente.

##### Funciones del Jefe de la organización

- Realizar inspecciones para eliminar condiciones de inseguridad humana, material y ambiental.
- Manejar una estadística de accidentes de la fase de construcción del túnel.
- Prevención de accidentes.

Las inspecciones incluirán básicamente lo siguiente:

- . Inspecciones planificadas e informales para descubrir actos inseguros, condiciones inseguras, problemas técnicos o administrativos.
- . Controlar si las instrucciones que se dan en el trabajo son claras y precisas.
- . Controlar si las instrucciones son ejecutadas tal como se las pide.
- . Investigación de accidentes.

En caso de emergencias es responsable de:

- . Determinar las actividades para combatir la emergencia.
- . Decidir sobre el auxilio externo.

### 7.6.4 Manual para salvamento

El objetivo fundamental de este manual es que todo el personal conozca con suficiente detalle la estructura, secuencia de acciones y funciones de las personas encargadas de afrontar las emergencias.

El manual debe contener datos sobre el personal que labora en la construcción como:

Nombre, dirección, ciudad, teléfono, tipo de sangre, factor R.H., alergias, cédula de identidad, nombre de persona a quien acudir en caso de emergencia.

Teléfonos de emergencia: Bomberos, Cruz Roja, Policía, Jefe de la Organización, Hospital y Defensa Civil.

El manual de salvamento, debe incluir:

Información cartografiada de la ubicación de los centros de emergencia, con el nombre de las calles, la ruta de evacuación en caso de emergencia.

### Señalización de seguridad

Tiene carácter preventivo en el sentido de lograr evitar accidentes. La señalización preventiva estará conformada por los siguientes instrumentos: Vallas informativas, conos de seguridad, acordonamiento con cinta plásticas.

El proyecto debe incluir la siguiente señalización dentro de los frentes de obra:

- . Señales de prohibición
- . Señales de advertencia
- . Señales de obligación
- . Señales de evacuación en emergencias

La señalización de seguridad para los trabajadores, debe implementarse oportunamente, en sitios estratégicos dentro del área de influencia directa.

#### 7.6.5 Por fenómenos naturales

Estos eventos no previsible tienen una vulnerabilidad de media a alta, que ocasionan pérdidas a la operación de la subestación, medio ambiente y posiblemente a las personas, por lo general implican suspensión temporal de las actividades de la subestación. Dentro de los fenómenos naturales se han considerado los sismos y las inundaciones

#### Acciones

De llegar a producirse estos fenómenos se tomará las siguientes acciones:

El jefe de la organización de salvamento, mantendrá una constante comunicación con las jefaturas de CNELSUCUMBIOS para conocer las acciones a tomar y afrontar estos fenómenos.

#### 7.6.6 Incidentes con Maquinaria y Equipos

La cantidad de maquinarias y equipos, que se utilizarán para la construcción del proyecto, así como el considerable número de equipos requeridos para la operación de la subestación, hacen que exista la posibilidad de incidentes provocados por accidentes con estas maquinarias y equipos.

En el momento en que se registre un evento relacionado con estos accidentes, se deberá verificar si existe algún trabajador que necesite ser atendido inmediatamente por personal calificado en atención de primeros auxilios, para esto se deberá seguir las siguientes recomendaciones:

- Se deberá alertar al personal en el puesto de trabajo sobre la emergencia.
- Deberá comunicarse inmediatamente con el encargado del área de trabajo.
- Solicitar al herido que se incorpore por sus propios medios, en el caso que no pueda hacerlo, solicite la asistencia del Médico o de algún trabajador que tenga conocimientos de primeros auxilios.

Nunca mueva a un herido si no tiene los conocimientos de primeros auxilios. En el caso de ser trasladado el herido, debe ser llevado al centro de asistencia médica más cercano.

Se deberá comunicar de la emergencia a Recursos Humanos para la asistencia a un Centro de Atención Médica.

Proceder a emitir el reporte de accidentes respectivo.

En todas las instalaciones deberá existir un botiquín con los medicamentos indispensables para la atención de sus trabajadores, en los casos de emergencia, por accidente de trabajo o por enfermedad común repentina.

Como medida adicional, en todo frente de trabajo en el que existieran veinticinco o más personas trabajando a la vez, se deberá disponer además de un local destinado a enfermería cercano a este frente de trabajo.

Los frentes de trabajo que se encuentren ejecutando trabajos al aire libre están obligados a disponer de no menos de seis dosis de suero antiofídico y del instrumental necesario para aplicarlo, debiendo no sólo atender al trabajador, sino también a la población, en caso de mordedura de serpiente.

#### 7.6.7 Simulacros

Conforme a lo indicado en la normativa ambiental vigente, CNELSUCUMBIOS, deberá realizar simulacros de la implementación del plan de contingencia, por lo menos una vez durante la fase de construcción y semestralmente durante la fase de operación y mantenimiento.

Responsable

Contratista y el dueño del proyecto

Momento de ejecución

Durante las fases de construcción y operación

Costo ambiental

Costos imputables al proyecto

## 7.7 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL

### 7.7.1 Objetivo

- Capacitar al personal técnico y operativo involucrado en la construcción y operación y mantenimiento de la subestación en temas ambientales.
- Informar al personal de las empresas contratistas sobre las normas que rigen al interior de la subestación.
- Informar a la comunidad sobre el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental.

### 7.7.2 Estrategias de ejecución

A continuación se presentan las estrategias generales que el contratista debe tomar en consideración para ejecutar el programa de capacitación de su personal.

#### - Actores de la Capacitación

La capacitación estará dirigida a profesionales, ejecutivos y trabajadores de la empresa contratista que tengan relación con la construcción y operación, sobre el manejo y conservación de los recursos.

#### - Análisis de las necesidades de capacitación

El contratista a través de un profesional que conozca el tema, analizarán las necesidades de capacitación de los trabajadores, tomando en consideración su nivel de instrucción

El profesional contratado puede tomar como base, para diseñar el curso el estado actual de los recursos naturales, las actividades que se desarrollan en el área y lo determinado en este estudio

#### - Campos de Instrucción

Usos y manejo de recursos

Contaminación y degradación de recursos naturales

Responsabilidades frente a las actividades que desarrolla.

#### - Metodología de Capacitación

Talleres

Conferencias

Charlas informativas

Se deben tener en consideración aspectos desarrollados en el plan de manejo de este estudio y estarán dirigidas a los trabajadores.

Normatividad legal dentro del marco ambiental vigente en el país, en lo relacionado con el manejo de residuos sólidos, protección de ecosistemas frágiles.

Importancia de la flora regional y local.

Problemas asociados a amenazas naturales y la destrucción de los ecosistemas.

Responsabilidades de los trabajadores frente a las obras.

Las charlas con los trabajadores deben hacerse antes y durante las obras y son responsabilidad del contratista y del dueño del proyecto. De igual manera, se indicará que cualquier daño que se cause en propiedad privada, deberá ser reparado en forma inmediata por parte del constructor.

#### - Recursos Necesarios

Para la implementación del plan y formulación de los programas específicos que, de acuerdo al tipo de usuario deberá implementarse, se requiere de dos tipos de insumos:

Personal planificador y ejecutor: será el necesario para constituir el equipo técnico que diseñará y formulará los contenidos didácticos, capacitación específica y ejecución de los proyectos.

Materiales y equipos: se refiere a todo material necesario de acuerdo a los contenidos y proyectos que facilite la comprensión de los mismos, así como equipos de ayuda audiovisual como facilitadores para la educación.

### 7.7.3 Talleres a realizarse dentro del Programa de Capacitación

#### a) Taller Plan de Manejo Ambiental

Duración: 4 Horas.

Objetivo: Informar al personal involucrado en las diferentes actividades de la subestación sobre el contenido del Plan de Manejo Ambiental.

Dirigido a: Todo el personal de la subestación.

Apoyo básico: Data show, computador portátil, material didáctico.

Requisito Instructor: Ingeniero Ambiental o similar con 5 años de experiencia.

#### b) Taller Plan de Contingencias

Duración: 8 Horas.

Objetivos: Capacitar teóricamente en el plan que establece modelos de actuación y operación ante situaciones de riesgos ambientales, como consecuencia de la materialización de amenazas, debidas a la operación de la subestación o a las externalidades naturales.

Dirigido a: Todo el personal de la subestación.

Apoyo básico: Data show, computador portátil, material didáctico.

Requisito Instructor: Ingeniero Ambiental o similar con 5 años de experiencia en el tema.

#### c) Taller Plan de Información a la Comunidad

Duración: 2 Horas

Objetivo: Informar a la comunidad sobre el EIA y Plan de Manejo Ambiental.

Dirigido: Dirigentes barriales de las comunidades asentadas en las inmediaciones de la subestación.

Apoyo básico: Data show, computador portátil, portafolios, material didáctico.

Requisito instructor: Sociólogo e Ingeniero Ambiental o similar con 5 años de experiencia en el tema.

#### d) Taller Seguridad e Higiene Industrial

Duración: 8 Horas.

Objetivos: Prevenir los riesgos laborales y accidentes de trabajo, dentro del personal que laborará en la subestación.

Dar cumplimiento a las normas y leyes vigentes sobre la seguridad industrial y salud laboral, mediante la aplicación de los instrumentos legales siguientes: Código del Trabajo, Código de Salud, Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo del IESS.

Dirigido: Personal Operativo

Apoyo básico: Data show, computador portátil, portafolios, material didáctico.

Requisito Instructor: Experto en seguridad industrial con 3 años de experiencia en el tema.

#### Responsable

Contratista y CNELSUCUMBIOS.

#### Momento de ejecución

Durante la fase de construcción

#### Costo ambiental

Costo del programa

US \$ 6.000,00

## 7.8 PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad industrial es el conjunto de normas de prevención y control que se deben implementar en cada uno de los frentes de trabajo e instalaciones a fin de evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo.

Por su lado, la salud ocupacional, previene la generación de enfermedades profesionales, consideradas graves y que son resultado de efectuar labores en un ambiente de trabajo inadecuado.

Las normas de seguridad e higiene industrial de tipo general tienen que ver con las medidas que es necesario tomar para asegurar un adecuado funcionamiento de las instalaciones.

Dentro de esta perspectiva, la seguridad industrial se enfocará en todas las etapas que conllevan la construcción y operación y mantenimiento de la subestación, para lo cual se presentan una serie de reglas a seguir de forma obligatoria por todos los que se vinculen con el proyecto.

La base de las acciones propuestas es llegar a desarrollar todas las actividades operativas, buscando el menor impacto biofísico y socioambiental, brindando las garantías de seguridad para el personal del proyecto.

### 7.8.1 Objetivos

Los objetivos que se persiguen con el presente Plan son:

- Prevenir los riesgos laborales y accidentes de trabajo que pueden afectar al personal propio de la subestación y a quienes se encuentren en tránsito.
- Dar cumplimiento a las normas y leyes vigentes sobre la seguridad industrial y salud laboral, mediante la aplicación de los siguientes instrumentos legales: Código del Trabajo; Código de la Salud; y, Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, elaborado por el IESS.

### 7.8.2 Acciones

Dentro de esta temática, se deberá considerar lo siguiente:

Durante la construcción, el Contratista tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad industrial necesarias en los frentes de trabajo, y de mantener programas que tiendan a lograr una adecuada salud física y mental de todo su personal, de acuerdo a la normativa que tiene el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), sobre el tema.

Como requerimientos mínimos para el cumplimiento de lo dicho, deberá considerarse la ejecución de lo siguiente:

Previo al ingreso del Contratista a la obra, sus técnicos y trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual incluirá exámenes de laboratorio, con la finalidad de prevenir epidemias.

Se implementará una campaña educativa inicial por medio de charlas y afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y comportamiento ocupacional.

El personal técnico deberá estar provisto con indumentaria para la lluvia.

Para minimizar los riesgos de trabajo, el Contratista deberá proveer a su personal la vestimenta básica como cascos protectores, ropa impermeable, botas, mascarillas de polvo y demás implementos recomendados por las leyes de seguridad industrial vigentes en el país.

El contratista contará con un responsable de la seguridad industrial en la obra y de llevar periódicamente brigadas de salud ocupacional.

### 7.8.3 Desempeño general

#### - La salud del personal

Antes de la contratación, todo el personal requerido para las diferentes labores deberá ser sometido a exámenes médicos para constatar su óptimo estado de salud así como a exámenes y pruebas de suficiencia teórica y práctica que demuestren su capacidad para realizar las labores que le sean asignadas.

Cualquier enfermedad contagiosa será considerada como enfermedad incapacitante, hasta que un certificado médico indique la absoluta normalidad para incorporarse al trabajo.

#### - Reporte de seguridad

Cualquier faltante o problema con los materiales deberá notificarse inmediatamente por escrito.

Cualquier incidente de trabajo o enfermedad ocupacional deberá informarse inmediatamente luego de ocurrido el suceso y deberá respaldarse con un informe de investigación, indicando causas y medidas correctivas adoptadas.

Se deberá efectuar, en el sitio de trabajo, reuniones semanales sobre seguridad industrial dirigidas a todo el personal que se encuentra laborando y mantener registros de las mismas. Estas reuniones serán dirigidas por el Jefe de obra de la subestación.

### 7.8.4 Equipo mínimo de Seguridad Industrial para Protección y Control

Quienes laboren durante la construcción de la subestación, deberán estar provistos del siguiente equipo de Seguridad Industrial:

- Uniformes de tela jeans,
- Cascos plásticos de seguridad,
- Guantes de cuero de seguridad,
- Calzado de seguridad.

En lo referente a los aspectos de seguridad industrial correspondiente a las actividades operativas de la subestación el personal deberá estar provisto del equipo anteriormente señalado además de equipos de protección auditiva.

#### 7.8.5 Señalización

Se dispondrá de señales ubicadas estratégicamente en diferentes lugares de la subestación y a alturas convenientes, las que permitan una rápida y segura advertencia a los conductores, peatones y personas que laboren en la construcción de la subestación. Las señales serán entre otras:

##### *Señales de Peligro*

- PROHIBIDO FUMAR
- PELIGRO ALTO VOLTAJE
- MATERIAL INFLAMABLE
- ZONAS DE PELIGRO

##### *Señales de atención*

- SERVICIOS HIGIÉNICOS
- OFICINAS
- COMEDOR
- PROHIBIDA LA ENTRADA

##### *Señales de advertencia*

- ENTRADA DE VEHÍCULOS
- SALIDA DE VEHÍCULOS
- DESVIO

Las señales serán letreros de 1.8 m de alto con cartel circular de 0,60 m de diámetro, enterrados 0,50m, fundido con base de hormigón de 140 Kg/cm<sup>2</sup> de 0,25x0,15x0,20 m, indicando los temas anteriormente especificados. Irán pintados con pintura fosforescente.

El soporte será de PVC o madera de 2x2 cm. El cartel será de rejilla plástica o triple de 4 mm.

Las varillas, planchas y láminas, y en general cualquier otro elemento a ser utilizado serán de acero estructural de calidad soldable o soldabilidad garantizada.

#### Responsable

Contratista y CNELSUCUMBIOS.

#### Momento de ejecución

Durante la fase de construcción

#### Costo ambiental

Costo imputable al proyecto

## 7.9 PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS

### 7.9.1 Objetivo General

Crear el marco que establezca los mecanismos de relación y comunicación apropiada con las comunidades dentro del área de influencia directa e indirecta del Proyecto. El plan o programa de relaciones comunitarias permitirá informar a la comunidad los beneficios y riesgos que representa la operación de la subestación para su entorno.

### 7.9.2 Objetivos Específicos

Difundir y promocionar la importancia que para la comunidad, la región y el país posee la implementación del Proyecto de la subestación y los impactos de índole económica que su funcionamiento trae consigo.

Mantener informada a la población sobre el desarrollo sus actividades.

### 7.9.3 Políticas

Las políticas generales apuntan a establecer relaciones a corto, mediano y largo plazo de beneficio mutuo entre CNELSUCUMBIOS y las poblaciones del área de influencia.

Este Plan deberá ser aplicado en base a una metodología participativa, por medio de la cual se generen espacios de diálogo permanente, en el que se busque entregar información a la comunidad sobre las actividades que se efectúa, en beneficio de la colectividad. Esto incluye los mecanismos para la implementación de los programas de manejo de impactos socioeconómicos y demás medidas de manejo ambiental.

La comunicación será un instrumento de promoción Esta deberá tener cobertura local (área de influencia) en forma de noticias a través de prensa escrita y radios. La falta de información clara y oportuna a las comunidades puede llevar a que se formen expectativas irreales en torno a las actividades empresariales, lo cual tiene el potencial de convertirse en fuente de conflicto al convertir a las comunidades en presa fácil de oportunistas y manipuladores en beneficio de sus intereses.

Emprender campañas de educación para que la población residente aprenda a convivir con el proyecto, previniendo riesgo y aprovechando las oportunidades que se generan con el funcionamiento de las instalaciones.

Las actividades emprendidas en el contexto de este plan deberán mantener un enfoque integral, además de respetar, reconocer y acoger los estilos propios de desarrollo de las comunidades afectadas, sus patrones ideológicos y culturales, así como sus estrategias de adaptación al entorno.

El Plan deberá ser diseñado, ejecutado y evaluado con la participación de las autoridades competentes, las locales y las comunidades involucradas y/o afectadas.

### 7.9.4 Líneas de Acción

Las líneas de acción propuestas para el presente plan se enmarcan en la difusión de las actividades previstas como parte de los programas de manejo de impactos socioeconómicos, así como todas aquellas iniciativas a favor de dar a conocer las medidas y programas emprendidos para la mitigación de los impactos ambientales.

## 7.10 PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

Dentro del Plan de Rehabilitación se presentan los proyectos que se requieren ejecutar para armonizar el paisaje, el ambiente y la economía de lugar, como medidas de mitigación y compensación, para el área de la subestación.

### Integración paisajística

El acondicionamiento paisajístico cumple las funciones de elemento integrador entre el la subestación y el ambiente intervenido.

Es en la etapa de construcción propiamente dicha, donde se deben aplicar las medidas más adecuadas para ejecutar tareas tendientes a la rehabilitación ambiental y su integración paisajística.

El programa de integración paisajístico contará como mínimo con la ejecución de las siguientes tareas:

- Realización de movimientos de tierras adaptados al terreno natural.
- Formación de rellenos y terraplenes respetando las formas naturales del terreno.
- Respetar al sistema natural de drenaje, evitando desalojar material en los cursos naturales de agua.
- Evitar la acumulación de residuos de materiales en sitios no autorizados.
- Mantenimiento y limpieza constantes de áreas con gran producción de escombros y residuos de construcción.
- Los sitios a considerar y que requieren mayor atención paisajística y visual serán las ocupadas por instalaciones temporales y zonas de depósito de materiales sobrantes de la construcción.

### Responsable

Contratista y CNELSUCUMBIOS.

### Momento de ejecución

Durante la fase de construcción

### Costo ambiental

Costo imputable al proyecto

## 7.11 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

### 7.11.1 Programa de seguimiento ambiental

#### Objetivos

- . Establecer los mecanismos de control para que se lleve a cabo el Plan de Manejo Ambiental.
- Fiscalizar que las acciones de las medidas ambientales propuestas en el estudio de Impacto Ambiental Definitivo se realicen, de tal forma que permita tener una respuesta rápida en caso de deficiencias y/o falta de cumplimiento por parte del contratista y de no cumplir con la normativa ambiental.
- Identificar actividades no previstas que generen impactos ambientales durante la construcción y operación del proyecto para implementar acciones correctoras inmediatas.
- Implementar mecanismos de seguimiento y monitoreo
- Monitorear los parámetros que pueden contaminar al ambiente

El seguimiento de la gestión ambiental debe manejarse por medio de una fiscalización ambiental, para cumplir con este propósito, se incorporará a la construcción del proyecto por parte de EMELSUCUMIOS fiscalizador ambiental.

#### - Sistema de reportes y registros

A través de la fiscalización se creará el sistema de reportes y registros (libro de avance de obra Anexo N° 7.2) que garantice el seguimiento continuo de las acciones ambientales del Plan de Manejo Ambiental, de esta forma, se obtendrán escenarios de aciertos y desaciertos de la fiscalización ambiental.

#### - Evaluación

Como resultado de la evaluación se identificarán las actividades que requieran acciones correctivas, mejorar o rectificar las medidas del Plan de Manejo Ambiental del presente estudio.

De encontrarse actividades que requieren acciones correctivas, se debe realizar una revisión de la planificación para incorporarlas en el Plan de Manejo Ambiental.

#### - Indicadores de seguimiento

Los indicadores de seguimiento y monitoreo ambiental presentados en los cuadros N° 7.4 a N° 7.7 del Anexo N° 7.3

## 7.11.2 Programa de monitoreo ambiental

- Mediciones de ruido y campos electromagnéticos

La CNEL SUCUMBIOS S.A, con el objeto de mantener un registro de ruidos y campos magnéticos (50 Hz – 60 Hz) que se originan por la operación de la subestación, medirá ruidos y campos magnéticos, en un sistema radial desde la subestación, hasta una distancia de 30 m del predio.

Los parámetros a registrar son:

### RUIDO

Nivel de presión sonora equivalente

Nivel de presión sonora máximo

Nivel de presión sonora mínimo

### CAMPOS MAGNÉTICOS

Máximo: Miniteslas

Mínimo: Miniteslas

- Monitoreo de las actividades de recuperación paisajística

Se controlará el buen desarrollo de las plantaciones arbóreas y de jardines, así como el control de las distancias a los conductores.

- Monitoreo de producción de hexafluoruro de azufre en interruptores

Para llevar el control del escape del hexafluoruro de azufre se realizará un control, en los manómetros, la presión de los interruptores. Cuando la presión esté bajo el nivel recomendado por el fabricante se reparará o cambiará el disyuntor y el gas sobrante será re inyectado.

### Responsable

Fiscalizador ambiental

### Momento de ejecución

Al inicio y durante la fase de construcción

### Costo ambiental

Fiscalizador Ambiental

U.S \$ 12.000,00

Monitoreo

U.S\$ 4.000,00

## 7.12 PROGRAMA DE RESCATE ARQUEOLÓGICO

Para la ejecución del programa de protección arqueológica se contratará un Arqueólogo con suficiente experiencia que realice las investigaciones necesarias antes de proceder a excavar el suelo.

El contratista deberá hacer constar la autorización del Arqueólogo en el libro de obra, para las excavaciones que requiera el proyecto.

Al momento de aplicar el plan de manejo durante la construcción del proyecto, también se aplicara las acciones indicadas para la protección arqueológica del área.

### Responsable

Contratista y Fiscalización

### Momento de ejecución

Durante todo el tiempo que duren las actividades de excavación y movimientos de tierras.

### Costo ambiental

Contrato por 10 meses a un Arqueólogo

US\$ 3.000,00

## 7.13 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE RETIRO

### - Consideraciones Generales

Se debe considera que las instalaciones del proyecto no son permanentes en el tiempo, y están diseñados para un tiempo de vida útil, se considera que el retiro de la infraestructura se conviertan en una de las fases normales de estos proyectos.

La etapa de abandono del proyecto, comprenderá el cese de las operaciones de la subestación. El cese de las operaciones podrá incluir la remoción de las estructuras y desmontaje de las instalaciones.

El presente plan deberá ser considerado como preliminar ya que no describe en detalle los procedimientos que deberán ser ejecutados para el abandono

### Objetivo del Plan

Proveer los criterios para elaborar un plan de abandono definitivo.

### Descripción de actividades de retiro de las instalaciones

Información a las entidades y personas que puedan ser afectadas por la decisión tomada y las acciones que se realizarán.

Determinación del sitio o sitios donde se guardarán los materiales del proyecto, o se llevarán para su utilización futura o para ser destruidos.

Acondicionamiento de los sitios destinados a bodegas.

Establecimiento de mecanismos para la ejecución de las labores de retiro, sea por administración directa o por contratos

### Identificación de Impactos

Como consecuencia de estas actividades se producen varios impactos tales como:

- . Contaminación del aire por incremento del nivel de presión sonora.
- . Contaminación de suelo y agua por eliminación de desechos sólidos y líquidos
- . Producción de vibraciones.
- . Alteración del paisaje
- . Generación de accidentes por incremento del tráfico.
- . Expectativas en la comunidad
- . Molestias a la población
- . Generación de un área de suelo deteriorada

### Acciones ambientales para la fase de retiro

- . Uso adecuado de los predios

Para identificar el uso más apropiado del predio, CNELSUCUMBIOS deberá emprender las siguientes actividades:

Inventario del terreno que deja de ser intervenido por el proyecto, incluyendo, sus características y condiciones.

Para la identificación de los usos potenciales de estos terrenos, es necesaria la identificación de los mismos, sus características una vez retirados los elementos del proyecto, y las condiciones del abandono. Se deberá analizar la calidad de estos suelos,

### Recuperación de las tierras

En caso de registrarse alteraciones considerables en cuanto a la calidad de los suelos, se deberá implementar programas de remediación de los mismos, con el objetivo de recuperar en la medida de lo posible, las características originales de estas tierras.

### Acciones para control de ruido

Se reducirá la velocidad de circulación de automotores.

Todas las máquinas contarán con filtros ciclónicos, los cuales se repararán o cambiarán cuando se requiera.

Se realizarán mantenimientos preventivos de la maquinaria, para eliminar los ruidos y niveles de vibración que afecten a los operadores.

En ningún caso el personal se expondrá a un ruido continuo superior a 80 dB(A). por un período de 8 horas. Consecuentemente se proporcionará equipos de protección personal, tales como protectores auriculares de goma, orejeras y otros.

## Manejo de materiales de desechos sólidos y líquidos

Controlar el impacto producido por el inadecuado manejo y disposición de escombros, basuras y materiales de desecho provenientes de las actividades del desmantelamiento.

### Acciones para manejo de desechos sólidos

Clasificación de materiales a efecto de que aquellos que sean reutilizables, sean aprovechados. Utilización de riego localizado para evitar el levantamiento de polvo y tierra en el área de la subestación.

El material que no es aprovechado o reciclado, será recolectado y apilado y enviado al relleno sanitario de Sacha..

### Señalización

Concientizar y prevenir a todo el personal propio y contratado, de los riesgos existentes derivados de las acciones de retiro de las instalaciones.

### Acciones de señalización

Se señalará el área de los trabajos, en las vías de comunicación en poblaciones cercanas a la línea de transmisión, así como en la subestación, con los siguientes tipos de señales:

Señales Preventivas

Señales Restrictivas

Señales Informativas

### Estudios Ambientales para el Abandono

El estudio de Impacto Ambiental para el Abandono del Proyecto deberá considerar las características físicas, biológicas y socioeconómicas, tanto del proyecto como de su entorno, en el momento en que se considere que el proyecto deba entrar en su fase de abandono. Este EIA deberá incluir los diferentes planes de manejo para el tipo de abandono a realizarse. Dichos planes deberán recomendar procedimientos específicos, y mecanismos de financiamiento para la implementación de las medidas recomendadas para el abandono.

## CAPITULO VIII

### COSTOS AMBIENTALES DEL PLAN DE MANEJO Y CRONOGRAMA

#### 8.1 COSTOS

Los rubros ambientales del Plan de Manejo Ambiental, a ser considerados dentro del presupuesto de costo de construcción del proyecto son:

Programa de Prevención, Compensación y Mitigación.....	\$ 3.00,00
Programa de seguimiento y Monitoreo .....	\$ 16.000,00
Programa de capacitación .....	\$ 6.000,00
Programa de rehabilitación de áreas afectadas.....	\$ 4.000,00
Programa de rescate arqueológico .....	\$ 3.000,00

El costo total del Plan de Manejo Ambiental es de: U.S. \$ 32.000,00 TREINTA Y DOS MIL 00/100 DÓLARES

En el Anexo 8.1: Cuadros Nº 8.1, se presenta el detalle de estos costos.

#### 8.2 CRONOGRAMA

En el Anexo 8.2: Cuadro 8.2, se presenta el Cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental, para la Fase de Construcción, se debe señalar que, este cronograma será ajustado de acuerdo al cronograma valorado de avance de obras que el contratista presente a la Empresa Eléctrica Sucumbíos.

## GLOSARIO DE TERMINOS

### Abiótico

Suelo, aire, clima, agua, topografía, geología, etc.

### Acción antrópica

Actividad desarrollada por el hombre.

### Aguas residuales

Aguas de composición variada provenientes de descargas de diferentes usos comerciales, industriales, domésticos, municipales, etc., que hayan sufrido degradación de su calidad original.

### Agua pluviales

Aquellas que provienen de lluvia, se incluyen las que provienen de nieve o granizo.

### Aguas superficiales

Toda aquella agua que fluye o se almacena en la superficie del terreno.

### Biótico

Relativo a los seres vivos.

### Cable o conductor

Material o sustancia que permite el paso de una corriente eléctrica, de la conformación adecuada a diferentes fines (puede ser de alambres y combinación de éstos) y puede estar aislado para diferentes niveles de voltaje.

### Campo magnético

Conjunto de líneas de fuerza magnéticas que se crean cuando una corriente eléctrica circula por un conductor.

### Cuerpo receptor de agua

Es todo río, lago, laguna, aguas subterráneas, cauce, depósito de agua, etc., que sea susceptible de recibir agua en cualquier condición.

### Descargar

Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales o que han pasado por cualquier proceso.

### Desecho

Cualquier producto deficiente, inservible o inutilizable, del que su poseedor decide desprenderse o abandonarlo.

### **Deslizamiento**

Desplazamiento de una masa de suelo producido por la gravedad, erosión pluvial o eólica, u otra causa, sobre una base de dimensiones mayores.

### **Emisión**

Descarga de sustancias a la atmósfera desde una fuente fija o móvil.

### **Efluente**

Líquido proveniente de un proceso de tratamiento, productivo u otra actividad.

### **Fisura**

Rotura de una estructura de cualquier tipo que se evidencia por la separación o apertura de las partes de la misma.

### **Generador eléctrico**

Dispositivo para la producción de energía eléctrica a base de la conversión de otra forma de energía.

### **Interconexión**

Conexión eléctrica entre dos o más sistemas eléctricos de generación, transmisión o distribución.

### **KVA (kilovolt-amperios)**

Unidad de potencia eléctrica aparente.

### **KV (kilovoltios)**

Unidad de diferencia de potencial eléctrico.

### **KW (kilowatios)**

Unidad de potencia eléctrica activa.

### **Línea**

Sistema de conductores que permite transportar energía eléctrica de un sitio terminal a otro, a diferente nivel de voltaje y formado de uno o varios conductores.

### **Monitoreo**

Proceso programado de recolectar muestras, efectuar mediciones, registrarlas, con el fin de compararlas o usarlas en el control de un proceso cualquiera.

### **Monofásico**

Sistema de una sola fase alterna proveniente de un generador eléctrico o de un sistema de corriente alterna.

### **Nivel de presión sonora**

Magnitud o amplitud de las ondas sonoras producidas por una fuente. Se mide en Decibeles.

#### **Puesta a tierra**

Conexión eléctrica de una parte de un sistema eléctrico hacia la tierra o el suelo, mediante conductores, varillas u otros dispositivos especiales.

#### **Red eléctrica**

Conjunto de conductores, transformadores y otros equipos menores que permiten llevar y/o distribuir la energía eléctrica en una zona.

#### **Regeneración natural**

Renovación de una masa boscosa producida por medios naturales.

#### **Subestación**

Instalación destinada a modificar el nivel de voltaje o tensión eléctrica en un sistema eléctrico de cualquier magnitud, o para servir de enlace y/o seccionamiento entre tales sistemas.

#### **Sustancias tóxicas**

Conjunto de elementos o compuestos que tienen influencia nociva en los seres vivos.

#### **Transformador**

Dispositivo estático formado de conductores eléctricos en un medio ferromagnético, para transformar el nivel de tensión de un valor a otro; se usan para aumentar o disminuir el voltaje.

#### **Trifásico**

Sistema de tres corrientes eléctricas alternas procedentes de un solo generador, cada una de las cuales está desfasada de la otra en un tercio del período.

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS ELECTRÓNICOS

1. ALBUJA, L., IBARRA, M., URGILÉS, J., BARRIGA, R. 1980. Estudio Preliminar de los Vertebrados del Ecuador. Edit. Escuela Politécnica Nacional, Quito, 143 pp.
2. ALBUJA, L., ARCOS, R. 2007. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. *Politécnica* 27 (4) *Biología* 7: pp. 7-33.
3. BARQUEZ, R., PEREZ, S., MILLER, B. & DIAZ, M. 2008. *Desmodus rotundus*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
4. Barquez, R., Rodriguez, B., Miller, B. & Diaz, M. 2008. *Molossus molossus*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
5. Barquez, R., Perez, S., Miller, B. & Diaz, M. 2008. *Glossophaga soricina*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
6. BirdLife International 2008. *Cathartes aura*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
7. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Buteo magnirostris*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
8. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Parabuteo unicinctus*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
9. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Falco sparverius*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
10. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Patagioenas subvinacea*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
11. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Zenaida auriculata*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
12. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Crotophaga sulcirostris*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
13. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Tyto alba*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
14. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Amazilia amazilia*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
15. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Pheucticus chrysogaster*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
16. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Coragyps atratus*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 16 October 2008.
17. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Columbina buckleyi*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 16 October 2008.

18. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Columbina cruziana*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 16 October 2008.
19. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Pyrocephalus rubinus*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 16 October 2008.
20. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Progne chalybea*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 16 October 2008.
21. BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Thraupis episcopus*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 16 October 2008.
22. BRITO, D., ASTUA DE MORAES, D., LEW, D., SORIANO, P., EMMONS, L., CUARÓN, A.D, HELGEN, K., REID, R. & VAZQUEZ, E. 2008. *Didelphis marsupialis*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
23. CAÑADAS, L. 1983 El Mapa bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG PRONAREG. Quito.
24. CARMONA Sergio, VILLEGAS Carlos, ANGEL Enrique, 1998, Gestión Ambiental en Proyectos de Desarrollo, Editorial Panamericana, Segunda Edición, Bogotá, Colombia.
25. CEVALLOS, P. (1851). Historia General del Ecuador. Banco Central del Ecuador, Quito.
26. CORPORACIÓN DE ESTUDIOS Y PUBLICACIONES, enero 2003, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.
27. FEININGER T. (1980): La Geología Histórica del Cretácico y Paleógeno de la Costa Ecuatoriana. Politécnica, Monografía de Geología. Vol. V, N. 2, 7 - 45 p. Quito.
28. FIELD Barry, AZQUETA Diego, 1995, Economía & medio ambiente, Editorial McGRAW-Hill, Primera Edición, Bogotá, Colombia.
29. GRANIZO, T., PACHECO, C., RIBADENEIRA, M.B., GUERRERO, M., SUÁREZ, L. (Eds.). 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador. 462 pp.
30. HALL M., 1977, El Volcanismo en el Ecuador. Biblioteca Ecuador IPGH, 120 pp., Quito.
31. HARRIS Cyril, 1995, Manual de medidas acústicas y control de ruido, Volumen I y II, Traducción: SUENGAS Aurora, RODRÍGUEZ Juan José, Editorial McGraw-Hill Tercera Edición, España.
32. IGM: (1993) Mapa geográfico del Ecuador, escala 1:50.000.
33. INAMHI. Departamento de Hidrología, Estudio y análisis de datos, Quito - Ecuador, 1980.
34. INSTITUTO DE ESTÁNDARES AMERICANOS, 1987, Guía para la evaluación de la exposición humana al ruido, Editorial McGRAW-Hill, Tercera Edición, Nueva York, USA.

35. INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A., 1986, Estudio Ambiental del proyecto de refuerzo de transmisión, Medellín, Colombia.
36. IUCN SSC Edentate Specialist Group 2008. *Dasybus novemcinctus*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
37. KIELY Gerard, 1999, Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión, Volúmenes I II y III, Traducción: VEZA José Miguel, Editorial McGRAW-Hill, Primera Edición, Madrid, España.
38. La Alternancia de actividad Andesítica y Riolítica en el Volcán Cotopaxi durante el Pleistoceno Tardío y el Holoceno, Cuartas Jornadas en Ciencias de La Tierra, Quito.
39. LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO, 1998, Corporación de Estudios y publicaciones, Octava edición, Quito, Ecuador.
40. Mexican Association for Conservation and Study of Lagomorphs (AMCELA), Romero Malpica, F.J. & Rangel Cordero, H. 2008. *Sylvilagus brasiliensis*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 29 November 2008.
41. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, 1993, Legislación ambiental, Primera Edición, Quito, Ecuador.
42. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE DE COLOMBIA, 1998, Guía ambiental para proyectos de distribución eléctrica, Segunda Edición, Bogotá, Colombia.
43. PALTAN I, 1996, Manual de instrucciones para evitar daños por accidentes o desastres naturales, Editorial YEVI, Quito, Ecuador.
44. PRONAREG-ORSTON. Mapas temáticos sobre suelos, uso actual y formaciones vegetales.
45. RIDGELY, R.S. & P.J. GREENFIELD. 2001. The Birds of Ecuador, Status, Distribution and Taxonomy. The Academy of Natural Sciences. Vol. 1. Cornell University Press. Ithaca, New York, USA.
46. RIDGELY, R.S. & P.J. GREENFIELD. 2001. The Birds of Ecuador, Field Guide. The Academy of Natural Sciences. Vol. 2. Cornell University Press. Ithaca, New York, USA.
47. SIERRA, R. 1999. Vegetación remanente del Ecuador continental. Circa. 1996. 1:1000.000.
48. SIERRA, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIR y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
49. STOTZ, F., FITZPATRICK, J., PARKER, T., MOSKOVITS, D. 1996. Neotropical Birds Ecology and Conservation. Chicago University Press. Chicago, USA.
50. SOULAS J., YEPES H., EGÜEZ A., & PÉREZ V. (1991) : Tectónica Activa y Riesgo Sísmico en los Andes Ecuatorianos y el Extremo Sur de Colombia. Bol. Geol. Ecuat., 2, 1. 3 – 11.

51. TIRIRA, D. 1999. Mamíferos del Ecuador. Publicación especial 2. Museo de Zoología –Centro de Biodiversidad y Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. SIMBIOE. Quito. 392 pp.
52. TIRIRA, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.
53. TRIBUNAL CONSTITUCIONAL DEL ECUADOR, 1999, Ley de gestión ambiental, Registro Oficial N° 245, 30 de Julio de 1999, Quito, Ecuador.
54. UNITED NATIONS, ENVIROMENT SERIES 1, 1987, Application of enviromental impact assessment highways, New York, USA.
55. UNEP-WCMC. 29 November, 2008. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species On the World Wide Web: <http://www.unep-wcmc.org/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm?Genus=Buteo&Species=magnirostris&source=animals>
56. UNEP-WCMC. 29 November, 2008. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species On the World Wide Web: <http://www.unep-wcmc.org/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm?Genus=Falco&Species=sparverius&source=animals>
57. UNEP-WCMC. 29 November, 2008. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species On the World Wide Web: <http://www.unep-wcmc.org/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm?Genus=Tyto&Species=alba&source=animals>
58. UNEP-WCMC. 29 November, 2008. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species On the World Wide Web: <http://www.unep-wcmc.org/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm?Genus=Amazilia&Species=amazilia&source=animals>
59. WOLF T. (1892)- Geografía y Geología del Ecuador; Leipzig, Brockhaus, 671 pp.