

h.03085

000001
253 99-42



Municipalidad de Escazú

Tel: 289-6575 - 228-0315 - 228-0615 / Fax: 289-5566 / Aportador: 652-1260, Escazú

Escazú, 24 de enero de 2001
D.A.e 22-01

Señores
Tribunal Ambiental Administrativo
Ministerio de Ambiente y Energía



Estimados Señores:

Por este medio, el suscrito Adrián Chinchilla Miranda, mayor, uno-setecientos quince-ochocientos treinta y seis, mayor, soltero, licenciado en Economía, vecino de Bello Horizonte de Escazú, en mi condición de Alcalde de la Municipalidad de Escazú, autorizo al señor Jorge Montero Madrigal, mayor, mensajero, cédula de identidad número 1-473-529 y vecino de Escazú, para sacar fotocopias de las resoluciones N° SR SJ-326 y 336 que constan en el expediente N°126-00-T.A.A. (folios 26, 27, 62 y 65).

Atentamente,

Lic. Adrián Chinchilla Miranda



cc: autcop2.doc
jkb

DESPUÉS DE LA 10:00 A 11:00

CARRERA A SAB. MONTES DE OCA.
DEL SUPER LA COSECHA, MOD ESTE
MAND DERECHA

LIC. HUGO QUESSADA.

ASUNTOS
AMBS.

Resolución SRSJ 326
Página-2-

26

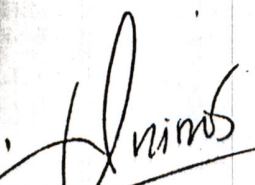
POR TANTO

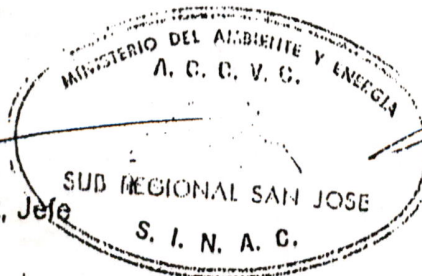
EL JEFE DE LA OFICINA DE LA SUB REGION DE SAN JOSE Y LOS TECNICO RESPONSABLE DEL AREA DE CONSERVACION CORDILLERA VOLCANICA CENTRAL DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGIA

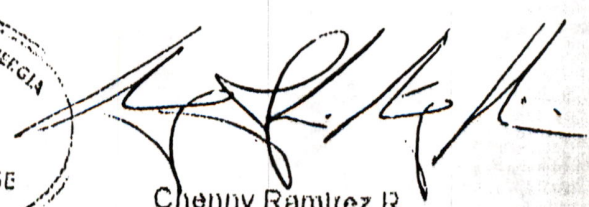
RESUELVE

PRIMERO: Otorgar el permiso a las Compañías para la corta de siete Casuarina sp un Cecropia sp, cuarenta y seis Cedrella odorata, dos Cupressus p. seis Desconocidos, cuatro Dophysa robinoides (Guachipellin) noventa y tres Eriitryna sp, veintiuno Ficus sp, dos Guarea sp., un Guazuma sp., ocho Leguminosae, siete Mangulfera sp., un Llama, dos valnillo, dos Thycilla sp., en total son 205 árboles, con un volumen de 334.78 metros cúbicos.

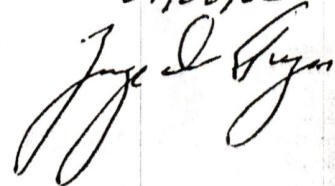
Rige a partir del primero de junio del año dos mil hasta el primero de agosto del año dos .


Luis Quiros Rodríguez, Jefe
Sub región San José




Chenny Ramirez R
Técnico

C: Ludmila Malomuzh Malomzh
Consecutivo
Archivo

07/06/00


**RESOLUCION DE CORTA
SRSJ 326**

27

REGION DE SAN JOSE, A LAS CATORCE HORAS DEL PRIMERO DE
DEL AÑO DOS MIL.

RESULTANDO

Que Inversiones JRTM S.A, Compañía TM Intrenacional S.A., Inversiones RT
nacional S/A, Con cédula Jurídicas tres ciento uno ciento cincuenta ochocientos
y cinco, tres ciento uno ciento cincuenta y cuatro seiscientos diez, tres ciento
ciento cincuenta y cuatro cero cuarenta y dos, ubicados en San Rafael de Escazú
José, Folio Real 425611-000-425608-000, 425612-000, 425610-00 425609-000.
no castroado SJ 0151273-74-75-76-77

CONSIDERANDO

PRIMERO: Que la visita de inspección realizada al sitio, por el Inspector Chenny
Amírez Romanini y Minor Alvarado Román, funcionarios de la Oficina Sub Región de
San José, se originó un informe de campo en el cual se evaluó un inventario forestal
presentado por el Ing. Marco V Montero Solís, número de Regente 4446, certificado
de origen # 004-2000, en donde dichos árboles se encuentran dentro de un cafetal
abandonado. El aprovechamiento de la madera en un sistema agroforestal de café
controlado con fines urbanísticos, no se detectaron áreas o zonas de protección, ni
árboles que se encuentren dentro del listado de árboles en peligro de extinción, por lo
consecuente se aprueba el certificado de origen.

SEGUNDO: Que las compañías antes mencionadas cumplieron con los requisitos
legales establecidos por la Administración Forestal.

00004

62

RESOLUCION SRSJ 236

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGIA, SISTEMA NACIONAL DE AREAS
DE CONSERVACION, AREA DE CONSERVACION CORDILLERA VOLCANICA
CENTRAL, SUB REGION DE SAN JOSE, A LAS NUEVE HORAS DEL CUATRO
DE MAYO DE AÑO DOS MIL.

RESULTANDO

NICO: Que la Compañía Agrícola Industrial San Rafael S.A., cédula Jurídica tres
no cero uno cero cero ocho nueve cuatro uno, propietario de un terreno ubicado en
Cantón de Escazú, Provincia de San José, Distrito San Rafael, solicita permiso para
plantar 96 árboles, que en su mayoría son: Eritrina sp., cordia sp., Dyphysa,
obinoides Ficus sp., Guazuma ulmifolia, Phytocolumbium sp, Cedrella odorata, con el
fin de construir locales comerciales

CONSIDERANDO

PRIMERO: Que la visita de inspección realizada al sitio, por los inspectores Minor
Avarado Román y Chenny Ramirez Romanini, funcionarios de la Oficina Sub Región
indica que dichos árboles no se encuentran ubicados en zona de protección. Son
árboles plantados por la empresa propietaria, para efectos del proceso de manejo
anterior a que fueron sometidas las áreas de cafetal, el cual está abandonado en la
actualidad.

SEGUNDO: Que la Compañía Agrícola Industrial San Rafael S.A., cumplió con los
requisitos legales establecidos por la Administración Forestal.

000017

65

Resolución SRSJ 236
Página-2-

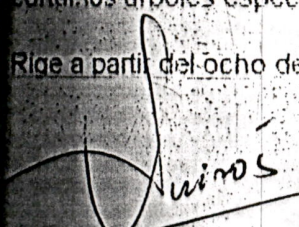
POR TANTO

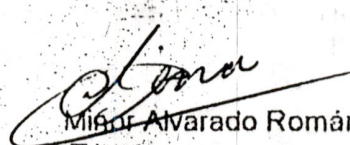
EL JEFE DE LA OFICINA DE LA SUB REGION DE SAN JOSE Y LOS TECNICOS
RESPONSABLES DEL AREA DE CONSERVACION CORDILLERA VOLCANICA
CENTRAL DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGIA

RESUELVE

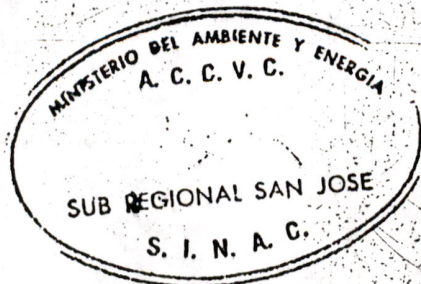
PRIMERO: Otorgar el permiso a la Compañía Agrícola Industrial San Rafael S.A., para
cortar los árboles especificados en el considerando primero.

Rige a partir del ocho de mayo del año dos mil hasta el ocho de junio del año dos mil..


Luis Quiros Rodríguez, Jefe
Sub región San José


Miguel Alvarado Román
Técnico

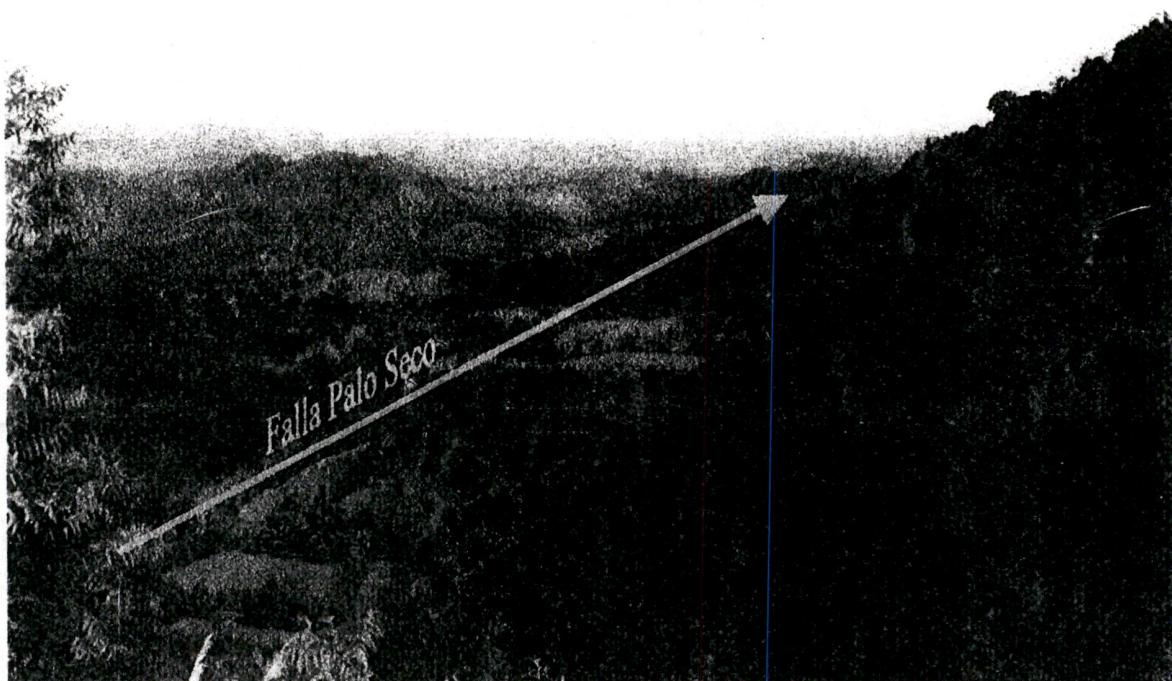
C. Archivo
Consecutivo





Expediente N° 288-99-SETENA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DECLARATORIA DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)



**LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA
LINDORA-TARBACA-PARRITA
SUBESTACIONES
TARBACA, PARRITA**

FEBRERO 2001

LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA

LINDORA-TARBACA-PARRITA

SUBESTACIONES

TARBACA y PARRITA

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Las obras de transmisión de energía asociadas al proyecto analizado en este estudio incluyen nuevas líneas de transmisión, su derecho de paso (servidumbre), construcción de una subestación (ST) y caminos de mantenimiento y acceso a lo largo de nueve cantones (Fig. 1).

En el caso a analizar, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) requiere contar con una línea de transmisión de 230 kV que una los puntos de generación y el principal centro de consumo (Gran Área Metropolitana) por medio de una obra de alta calidad como lo es un anillo periférico. Asimismo, requiere unir esta línea con centros de consumo cada vez más crecientes (Quepos, Parrita, Jacó), debido a la fuerte actividad turística. Para transformar la carga a la de consumo del anillo y a la de consumo por parte de la comunidad del Pacífico Central, requiere construir dos subestaciones: la Subestación Eléctrica (ST) Tarbaca (230 kV) y la ST Parrita (230 kV), respectivamente.

A mediano plazo esta obra se interconectará con la línea de transmisión transistmica conocida como SIEPAC en la ST Parrita, permitiendo transportar la energía desde y para el mercado centroamericano, a su vez y dada su cercanía con del Proyecto Hidroeléctrico Pirris (en construcción), permitirá el transporte de la energía que el proyecto genere.

Objetivos del EsIA

- ❖ Hacer ambientalmente compatible con el medio la obra de transmisión que se requiere construir.
- ❖ Localizar e identificar las zonas o localidades que por características ambientales, técnicas o legales, serán afectadas por el proyecto de transmisión eléctrica y puedan representar un impedimento o un obstáculo para su realización, en función tanto del medio ambiente como del medio socioeconómico.
- ❖ Identificar la alternativa que provocará el menor impacto, justificando la solución adoptada. Conociendo y estimando los efectos ambientales que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto, proponiendo las medidas preventivas y correctoras que eviten o reduzcan los impactos que se pueden producir o causen mejoras en las localidades identificadas.

Como inevitablemente ocurre en la implantación de cualquier infraestructura lineal de envergadura (carreteras, ferrocarriles, líneas de transmisión, etc.), algunos espacios que atravesará la obra poseen un importante valor ecológico o un determinado interés social. Tales circunstancias son consideradas con rigor e intensidad, procurando en todo momento compatibilizar el claro interés social de los mismos con los intereses públicos y privados sobre los que la línea tendrá incidencia.

CUADRO 2. PUNTOS DE ALTERNATIVAS DE RUTA ESTUDIADAS Y DESCARTADAS

PUNTO DE INFLEXIÓN	NORTE	ESTE
JUAN-1	215.270,702	511.865,185
NECAR-1	213.024,445	507.488,728
BASURA	212.423,546	507.551,911
CUITA-2	211.969,837	507.815,116
PISCI-1	203.325,922	509.552,643
DRACO-1	203.312,388	509.689,684
PIN-593	201.617,984	515.637,822
60-G	404.646,668	447.382,921
60-E	402.003,535	444.886,459
60-C	400.373,163	443.052,880
YUCA 1	399.726,821	442.425,847
60-A/GRILLO	399.199,217	441.876,291
PIN 49/POLLO 1	394.686,929	438.693,779
NAL 3 /JUAN 1	393.116,027	438.084,923
NAL 2/EFRA 1	390.948,282	438.304,832

Metodología de investigación

El análisis de los efectos ambientales, causados por las actuaciones, va dirigido a identificar los problemas que se derivan del planteamiento, diseño y ejecución del proyecto. El estudio se estructuró teniendo como mínimo las siguientes etapas:

- Descripción del proyecto y sus acciones.
- Estudio del medio geobiofísico y socioeconómico.
- Identificación, caracterización y valoración de impactos.
- Propuesta de medidas correctoras y protectoras.
- Programa de manejo ambiental o de gestión ambiental.
- Documento de síntesis.

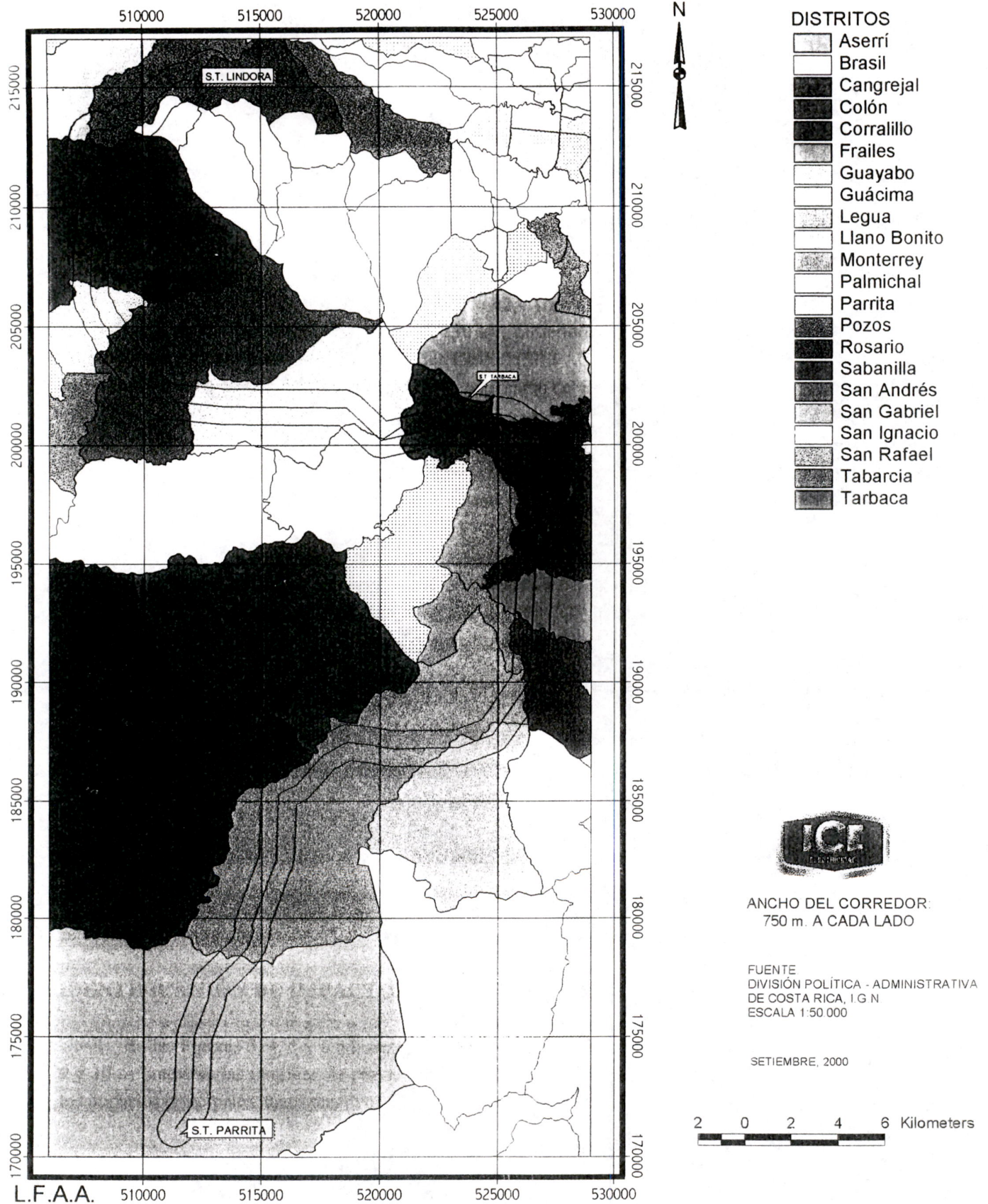
Responsables

El grupo evaluador está constituido por profesionales de la Institución en geología, ingeniería civil, geografía, biología, sociología, forestal, ingeniería eléctrica, ingeniería agronómica, arqueología y ciencias ambientales, debidamente inscritos ante la SETENA. Adicionalmente, se contó con un grupo profesional en el campo de Geología (sismología), que colaboró intensamente en el estudio.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

L.T. LINDORA -TARBACA - PARRITA DISTRITOS

Figura 1



Bajo el nombre de Línea de Transmisión Lindora – Tarbaca – Parrita se designará en este estudio a una construcción compuesta por 4 obras de transmisión, dos líneas de transmisión y dos subestaciones de transmisión, cuyo esquema operativo se muestra en la Fig. 2.

a. LT Lindora – Tarbaca

Línea de doble circuito de 32,8 km aproximadamente, montada en torres de celosía de configuración vertical. Partirá de la ST Lindora y llegará a la ST Tarbaca, formando el cuadrante suroeste del futuro Anillo Metropolitano a 230 kV que asegurará el suministro de electricidad a San José en las próximas décadas.

b. LT Tarbaca – Parrita

Línea de doble circuito montada en torres de celosía de configuración vertical. Se originará en la ST Tarbaca y terminará en la ST Parrita recorriendo 42,4 km de longitud aproximadamente. Aunque su función inicial será alimentar a la ST Parrita a 230 kV, posteriormente, cuando se construya la línea del Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central (SIEPAC), será el principal enlace entre ésta y el Área Metropolitana, así como la transmisión de la generación del PH Pirris.

c. ST Tarbaca

Subestación alimentada a 230 kV cuya función principal será la de reducir el voltaje a la tensión de distribución con el fin de poder suministrar energía a las líneas de distribución para el sector sur del Área Metropolitana (Aserrí y Desamparados) y la parte norte de la Región de Los Santos (Villa Tarbaca).

d. ST Parrita

Subestación alimentada a 230 kV cuya función principal será la de reducir el voltaje a 34,5 kV para poder suministrar líneas de distribución a la Región del Pacífico Central, principalmente a las ciudades de Parrita, Quepos y Jorcó, así como recoger la generación privada que pueda surgir en la zona. Posteriormente, se conectarán a ella la línea SIEPAC y las LT provenientes de los Proyectos Hidroeléctricos Los Llanos y Savegre.

La ruta de la LT Tarbaca – Parrita pasa muy cerca del Proyecto Hidroeléctrico Pirris (128 MW) programado para entrar en operación a mediados del 2006, por lo que, en ese momento, esta línea deberá abrirse para entrar a la ST Pirris con el fin de recoger la energía generada por dicha planta. En ese momento, la LT Tarbaca – Parrita se dividirá en dos: LT Tarbaca – Pirris y LT Pirris – Parrita.

Las obras a., b. tienen un costo cercano a los ¢ 4.554 millones. La subestación Tarbaca (c.) tendrá un costo de aproximadamente ¢ 670,7 millones y la subestación Parrita de ¢ 550,7 millones.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En las Figuras 3, 4, 5 y 6 adjuntas se muestran los diferentes impactos identificados y en las 7, 8, 9 y 10 se muestran las matrices de prevalencia o de importancia depurada, en donde se visualizan mejor los impactos principales, tanto positivos como negativos.

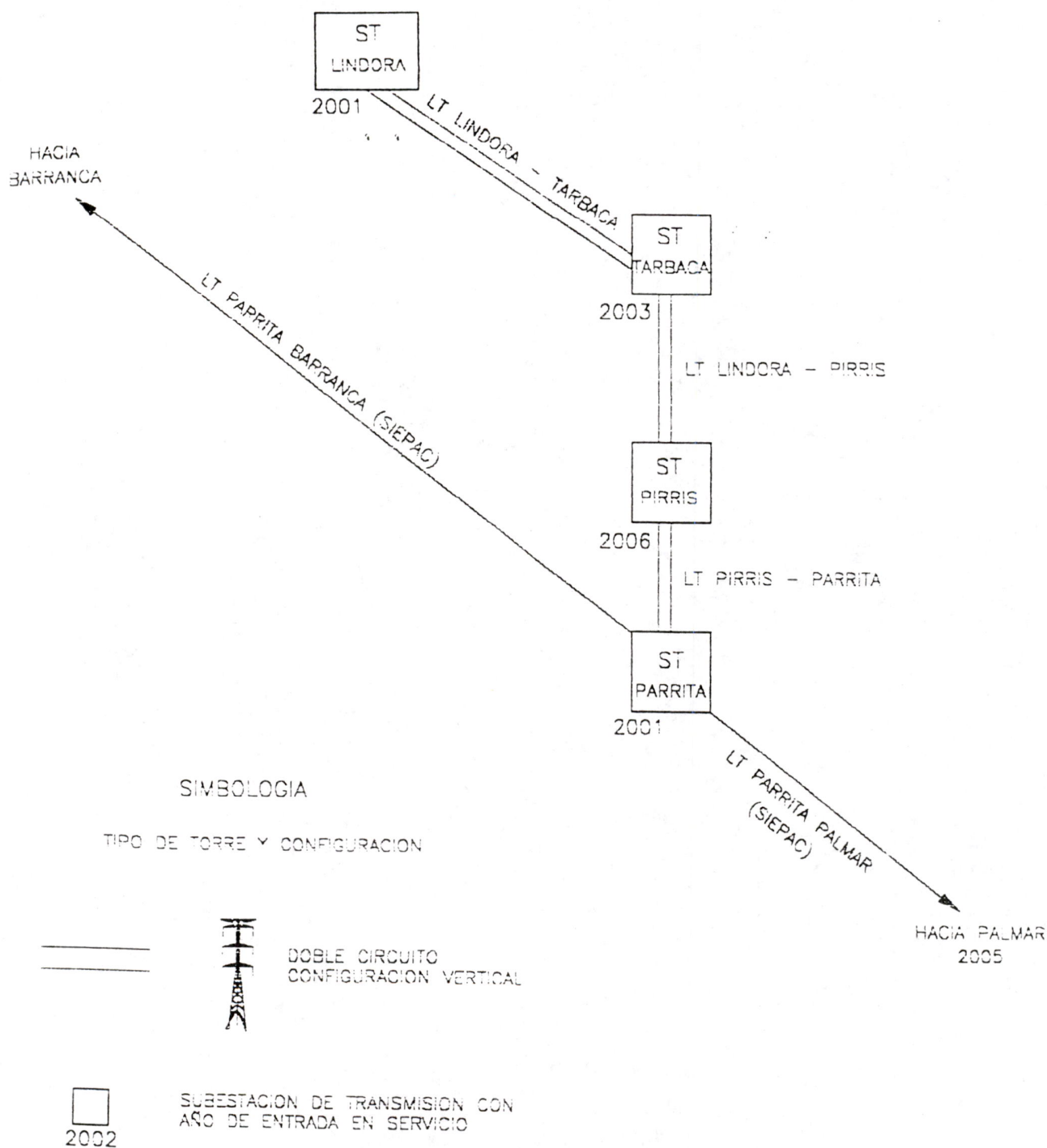


FIG. No.2
ESQUEMA DE LAS OBRAS L.T. LINDORA - TARBACA - PARRITA,
S.T. TARBACA Y S.T. PARRITA.

VALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Para este caso específico se decidió utilizar la técnica de consulta a paneles de expertos. la metodología empleada está de acuerdo con la tipología de los impactos, a saber:

Carácter genérico del impacto:

Impacto positivo

Impacto negativo

Por la intensidad (grado de la alteración)

Impacto severo

Impacto alto

Impacto medio o moderado

Impacto leve o mínimo

Impacto despreciable o nulo

Por su persistencia

Impacto Temporal

Impacto Permanente

Por su reversibilidad

Por su carácter espacial/

Local

Regional

Los principales parámetros valorados, considerando su magnitud o repercusiones son:

Geología, Hidrología superficial y subterránea (Escorrentía, Calidad del agua, Aguas subterráneas), Contaminación atmosférica (Ruido, Campos eléctricos, Producción de ozono, Descargas eléctricas atmosféricas), Flora, Fauna, Suelos, Paisaje, Uso del suelo, Aspectos Socioeconómicos (Actitud Comunal, Salud, Seguridad, Valor de Inmuebles, Empleo, Densidad de Población, Renta per cápita, Red de Servicios e Infraestructura, Residuos Sólidos, Calidad de Vida).

FIGURA 3, MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS, L.T. Lindora- Parrita, tramo Lindora- Tarbaca

MATRIZ CAUSA - EFECTO		ACCIONES QUE PUEDEN ALTERAR EL AMBIENTE							
		FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN					FASE DE OPERACIÓN DE L.T.		
		Accesos	Cimentaciones y bases	Adquisición de tierras	Izado	Tendido	Paso de Corriente	Presencia	Torres, hilos conductores y aisladores
ELEMENTOS QUE PUEDEN SER ALTERADOS									Servidumbres y accesos
MEDIO AMBIENTE	Materiales de Construcción			-3PIL				-4PIL	
	Suelos	-5PIR	-4TRL						-1TRL
	Geomorfología	-3PRL							-1PRL
	Escorrentía	-4PRR	-1TRL		-1TRL				-1TRL
	Corrientes Superficiales	-3TRL							-1TRL
	Subterránea								-1TRL
	Calidad	-3TRR							-1TRL
	Recarga		-1TRL						-1TRL
	Calidad (Gases, partículas)	-4TRL	-1TRL						-1TRL
	Clima (micro, macro)	-2PRL	-1PIL			-3PIL		-2PIL	-1PIL
GEOGRAFÍA	Descargas Atmosféricas				-4TIL	-4TIL	-2PIL	+2PIL	-2PIL
	Contaminación Sonora	-3TRL	-2TRL			-1TIL	-2PIL	-1TIL	-1TIL
	Campos electromagnéticos						-2PIL		
	Inundaciones (*)	-2TRL	-1TRL					-1TRL	
	Erosión	-5PIL	-1TRL		-1PIL	-1PIL			-3PIL
	Deposición	+2PIL						+1TIL	+1PIL
	Compactación y asentamientos	-3PIL	-4PIL		-1PRL				-1PIL
	Estabilidad de taludes/laderas	-5PIL	-4PRL						-1PIL
	Sismología/Vibraciones (*)	-4PIR			-1TIR				-1TRL
	Masas Arbóreas	-4PIR	-2PIL			-5PIL	-2PIL		-2PIL
FAUNA	Cubierta vegetal menor	-3TRL	-1TRL	+2TRL	-1TRL	-2TRL			-1TRL
	Especies en peligro	-5TRL	-5PIL			-5PIL			-3TRL
	Animales voladores				-2TIL	-3PIL		-1PRL	-2PIL
	Animales terrestres	-2TRL	-1TRL		-1TRL	-1TRL			
	Especies en peligro de extinción					-3PIR			-3PIL
	Corredores	-1PIL				-4PIR			-1PIL
	Barreras	-2PIL						-4PIL	-2PIR
	Silvicultura	-4PIL	-2PIL	-5PIL		-4PIL			
	Pastos	-2TRL	-1TRL			-1TRL			
	Agricultura	-2PIL	-4PIL			-1TRL			+2PRL
SOCIEDAD	Zona Residencial			-2PIL				-3PIL	
	Minas y Canteras	-3PIR	-2PIL				-2PIL		
	Cambio de uso de la tierra	-3PIR						-2PIL	
	Centro Penitenciario		-2TRL	-1TRL	-2TRL	-2TIL	-1PIL	-3PIL	-3TIL
	Cortafuegos	+2PRL				+2PR		+2PRL	
	Centros de Educación e Investigación					-2PIL		-2PIL	
	Recreacionales (Hipódromo, Centro Recreativo, etc)		-1PIL					-1PIL	
	Turismo	+2PIL				-2PIL		-2PIL	
	Patrimonio Arqueológico	-3PRL	-3PRL	+1PIL					
	Paisajes	-1PIL				-2TIR		-1PIR	
ECOSISTEMAS	Vistas Panorámicas					-2PIL		-2PIL	
	Calidad de espacios abiertos					-2PIL		-2PIL	
	Ecosistemas Especiales							-1PIL	
	Actitud Comunal	+2PIL	-2TIL	-3PIL		-2TRL	-3PIL	-2PIL	-1TRL
	Salud	+1PIL					-1PIL	-1PIL	
	Seguridad comunal	-1TIL	-1TRL		-1TIL	-1TRL	-2PIL	-1PIL	-1TRL
	Seguridad industrial	-3TIL	-1TRL		-3TIL	-3TRL			-3TIL
	Valor de los inmuebles	+2TIL	-2PIL	-4PIL	-2PIL	-2PIL	-1PIL	-2PIL	
	Empleo	+2TIL	+2TIL		+2TIL	+2TIL			+1PIL
	Calidad de vida	-2TRL	-2TRL	-3PIL	-1TIL	-1TIL		-3PIL	-2TIL
CULTURA	Densidad de Población	-1TRL	-1TRL		-1TRL	-1TRL			
	Renta per cápita	+1TRL	+1TRL		+2TR	+2TR			+1PIL
	Red de Servicios e infraestructura	+1PIL	-1TIL		-1TIL	-2TRR			+1TIR
	Residuos Sólidos	-3TRL	-2TRL		-1TRL	-1TRL			-1TRL

CARACTER DEL IMPACTO: + Positivos o Beneficiosos, - Negativos o Perjudiciales, 0 Indiferentes
 INTENSIDAD: Severo (5), Alto (4), Medio o Moderado (3), Leve o mínimo (2), Despreciable (1)

PERSISTENCIA: Temporal (t), Permanente (P)

REVERSIBILIDAD: Reversible (R), Irreversible (I)

CARACTER ESPACIAL: Local o Puntual (L), Regional (R)

(*) Puede darse tanto el efecto del ambiente sobre el proyecto como del proyecto en el ambiente

EJEMPLO - 4 T R L Donde:

-

Carácter del Impacto

4

Intensidad

T

Persistencia

R

Reversibilidad

L

Carácter Espacial

FIGURA 4, MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS, L.T. Lindora- Parrita, tramo Tarbaca- Parrita

MATRIZ CAUSA - EFECTO		ACCIONES QUE PUEDEN ALTERAR EL AMBIENTE							
		FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN				FASE DE OPERACIÓN DE L.T.		MANTENIMIENTO DE L.T.	
		Accesos	Cimentaciones y bases	Adquisición de tierras	Izado	Tendido	Paso de Corriente	Presencia	Torres, hilos conductores y aisladores
ELEMENTOS QUE PUEDEN SER ALTERADOS									Servidumbres y accesos
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	Materiales de Construcción		-1PIL	-3PIL					
	Suelos	-4PIR	-4PIL			-1TRL			-1TRL
	Geomorfología	-3PIL							
	Escorrentía	-4TRL	-1TRL						-1TRL
	Corrientes Superficiales	-3TRR	-1TRL						-1TRL
	Subterránea								-1TRL
	Calidad	-3TRR	-1TRR						-1TRL
AGUA	Recarga	-1PRL							-1TRL
	Calidad (Gases, partículas)	-3TRL	-1TRL						-1TRL
	Clima (micro, macro)	-2PRL	-1PIL			-2PIL	-1PIL		-1PIL
	Descargas Atmosféricas				-4TIL	-4TIL	-1PIL	+2PIL	-2PIL
	Contaminación Sonora	-2TRL	-1TRL		-1TRL	-1TRL	-2PIL	-1PIL	-1TRL
	Campos electromagnéticos						-2PIL		
	Inundaciones (*)							-1TRL	
TIERRA	Erosión	-4PIL	-1PIL			-1PIL			-2PIL
	Deposición	+2PIL							+1PIL
	Compactación y asentamientos	-2PIL	-2TRL		-1TRL	-1PIL			-1PIL
	Estabilidad de taludes/laderas	-4PIL	-2PRL						-1PIL
	Sismología/Vibraciones	-2PIR			-1TIR				-1PIR
	Masas Arbóreas	-3PRL	-2PIL	-1PIL		-5PIL		-2PIL	-2PIL
	Cubierta vegetal menor	-1TRL	-1PIL	+3PRL		-2TRL			-1TRL
BIOTA	Especies en peligro	-4PRL	-1TRL			-1TRL	-1PRL	-1PRR	-2PRL
	Animales voladores	-4TRL			-2TRL	-2TRL	-3PRL		-2PIL
	Animales terrestres	-4TRL	-1TRL			-1TRL	-1PRL	-1PRR	-3PIL
	Especies en peligro de extinción	-5TRL	-1TRL		-1TRL	-1TRL	-1PRL	-1PRR	-3PRL
	Corredores	-4TRL				-1TRL	-1PRL		-2PRL
	Barreras	-2TRL				-1TRL	-1PIR	-3PRL	-1PIR
	Silvicultura	-2PIL	-1PIL	-5PIL		-2PIL			-2PIL
SOCIEDAD	Pastos	-2TRL	-1TRL			-1TRL			
	Agricultura	+2PIL	-3PIL			-2TRL	-2PIL		+1PIL
	Minas y Canteras	+3PIL	-2PIL	-2PIL			-2PIL		
	Cambio de uso de la tierra	-3PIR	-2PIL						-1PIR
	Cortafuegos	+2PRL				+1PRL		+2PRL	+1PRL
	Turismo	+2PIL		-1PIL			-1PIL		+1PIL
	Patrimonio Arqueológico	-3PRL	-3PRL	+1PIL					
ECOSISTEMAS	Paisajes	-2PIL			-2PIL	-2PIL		-3PIL	
	Vistas Panorámicas							-2PIL	
	Ecosistemas Especiales	-3PIL	-1PIL		-3PIL	-3PIL		-3PIL	
	Actitud Comunal	+3PIL	-2TIL	-2PIL		-2TRL	-3PIL	-2PIL	-1TRL
	Salud	+1PIL					-1PIL	-1PIL	
	Seguridad comunal	-1TIL	-1TRL		-1TIL	-1TRL	-1PIL	-1PIL	-1TRL
	Seguridad Industrial	-3TIL	-1TRL		-3TIL	-3TRL			-1TRL
CULTURA	Valor de los inmuebles	+2TIL	-2PIL	-4PIL	-2PIL	-2PIL	-1PIL	-2PIL	
	Empleo	+2TIR	+2TIR		+2TIR	+2TIR			+1PIL
	Calidad de Vida	-2TRL	-2TRL	-3PIL	-1TIL	-1TIL	+5PIL	-3PIL	-2TIL
	Densidad de Población	-2TRL	-2TRL		-2TRL	-2TRL			
	Renta per cápita	+2TRL	+2TRL		+2TRL	+2TRL			+1PIL
	Red de Servicios e infraestructura	+2PIL	-1TIL		-1TIL	-2TRL			+1TIR
	Residuos Sólidos	-3TRL	-2TRL		-1TRL	-1TRL			-1TRL

CARACTER DEL IMPACTO: + Positivos o Beneficiosos, - Negativos o Perjudiciales, 0 Indiferente

INTENSIDAD: Severo (5), Alto (4), Medio o Moderado (3), Leve o mínimo (2), Despreciable (1)

PERSISTENCIA: Temporal (t), Permanente (P)

REVERSIBILIDAD: Reversible (R), Irreversible (I)

CARACTER ESPACIAL: Local o Puntual (L), Regional (R)

(*) Puede darse tanto el efecto del ambiente sobre el proyecto como del proyecto en el ambiente

EJEMPLO - 4 T R L	Donde:	-	Carácter del Impacto	4	Intensidad
		T	Persistencia	R	Reversibilidad
		L	Carácter Espacial		

MATRIZ CAUSA - EFECTO		ACCIONES QUE PUEDEN ALTERAR EL MEDIO AMBIENTE				
		Construcción de Subestación		Funcionamiento de Subestación		
		Obra Civil	Obra electromecánica	Operación	Mantenimiento	
MEDIO FÍSICO	ELEMENTOS QUE PUEDEN SER ALTERADOS					
	Estructuras Geológicas	-3PL		-1PL		
	Suelos	-5PL		-5PL		
	Geomorfología	-4PL				
	Ecorrenas	-4TRL				
	Corrientes Superficiales	-3PR		-2PR		
	Disponibilidad	-4TL	-3TL	-1PL		
	Subterránea	-1TR		-3PL		
	Caféas	-3TL		-3PL		
	Recarga	-1PL		-1PL		
MEDIO BIOLÓGICO	Calidad (Gases, partículas)	-3TRL				
	Clima (micro, macro)	-4PL				
	Descargas Atmosféricas		-1TL	+ 2PL		
	Contaminación Sonora	-2TRL		-1PL		
	Campos electromagnéticos			-2PL		
	Erosión	-4TRL				
	Deposición	-2TRL				
	Compactación y asentamientos	-1PL				
	Estabilidad de taludes/laderas	-4TL			-1TRL	
	Sismología/Vibraciones (*)	-4TL	-3TRL	-2TR		
MEDIO SOCIAL	Masas Arbóreas	-5PL		+ 1PL		
	Cubierta vegetal menor	-4PL	-1PL	+ 2PL	+ 1PR	
	Especies en peligro (en veda)	-3PL		+ 2PL	+ 1PR	
	Animales terrestres	-3TRL	-1TRL	-2TL		
	Animales voladores	-3TRL	-2TRL	-2TL	-1TRL	
	Especies en peligro de extinción	-2PL		-1TRL	-1TRL	
	Corredores	-2PL	-1TRL			
	Barraeras	-1TRL		-2PL		
	Silvicultura	-5PL		+ 1PL	-1PL	
	Pantos	-5PL		+ 2PR		
MEDIO CULTURAL	Zona Residencial	-1PL		-2PL		
	Minas y Canteras	-5PR		+ 1PR		
	Cambio de uso de la tierra	-3PL		+ 1PR		
	Turismo	-2TRL	-1TRL	-1PL		
	Patrimonio Arqueológico	-3PL				
	Paisajes	-2TRL	-1TL	-3PL		
	Vistas Panorámicas	-1TRL		+ 1PL		
	Calidad de espacios abiertos			-2PL		
	Actividad Comunal	-1TRL	-1TRL	-1PL		
	Urban	-1TRL	-1TRL			
MEDIO ECONOMICO	Seguridad Industrial	-1TRL	-1TRL	-1PL	-1PL	
	Incidencias			-1PL		
	Valor de los inmuebles	+ 1PL		-4PL		
	Empleo	+ 2PR	+ 1TR	- 2PR	+ 2PR	
	Calidad de Vida	+ 1PL	+ 1PL	- 1PL	+ 1PL	
	Renta Per cápita	+ 2TL	- 1TL	- 1PR		
	Red de Servicios	+ 2TR		+ 2PR	+ 2PR	
	Reservas Sólidas	-3TRL	-1TRL			
	Infraestructura	+ 4TL	- 1TL	+ 5PL	+ 1PL	

CARACTER DEL IMPACTO: Positivo o Beneficioso, Negativo o Prejudicial, o Indiferente
INTENSIDAD: Severo (S), Alto (A), Medio o Moderado (M), o no (N) (S=1, A=2, M=3, N=4)
PERMANENCIA: Temporal (T), Permanente (P)
REVERSIBILIDAD: Reversible (R), irreversible (I)
CARACTER ESPACIAL: Local o Puntual (L), Regional (R)

Carácter del impacto	1	Intensidad
Permanencia	2	Reversibilidad
Carácter espacial		

FIGURA 6. MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS EN SUBESTACION PARRITA

MATRIZ CAUSA - EFECTO		ACCIONES QUE PUEDEN ALTERAR EL MEDIO AMBIENTE			
		Construcción de Subestación		Funcionamiento de Subestación	
		Obra Civil	Obra electromecánica	Operación	Mantenimiento
ELEMENTOS QUE PUEDEN SER ALTERADOS					
M E D I O	T I E R R A	Material de Construcción	+ 2PIL	-2PIL	
		Suelos	-5PIL		-1PIL
		Geomorfología	-2TRL		
		Escorrentía	-3TRL	-1TRL	+ 2PRL
		Corrientes Superficiales	-3TRL		+ 1PRL
		Disponibilidad	-2TIL	-1TIL	+ 1PIL
	A G U A	Subterránea	-2TIL	-3PIL	-1PRL
		Calidad	-2TRL	-3PRL	
		Calidad (Gases, partículas)	-4TRL	-1TRL	
		Descargas Atmosféricas		-1TIL	+ 2PRL
		Contaminación Sonora	-3TRL	-1PRL	
		Campos electromagnéticos		-2PIL	
	G E O B I O	Inundaciones (*)	-3TIL	-1TIL	-2PIL
		Erosión	-3TRL		
		Deposición	-1TRL		+ 1PRL
		Compactación y asentamientos	-1TIL	-1PRL	-1TRL
		Estabilidad de taludes/laderas	-2TRL	-1PRL	
		Sismología/Vibraciones		-1PIR	-2P/R
	P L O R A	Masas Arbóreas		+ 1PRL	
		Cubierta vegetal menor	-1TIL	+ 1PRL	
		Animales voladores		-1TRL	-1PRL
		Animales terrestres	-1TRL	-1TRL	
		Especies en peligro de extinción	-1TRL		
		Corredores	-1TRL	-1PIL	
M E D I O	F A U N A	Barreras		-1PIL	
		Silvicultura		+ 1PIL	
		Zona Residencial		-1PIL	
		Minas y Canteras		+ 1PIL	
		Agricultura	-1PIL		
		Cambio de uso de la tierra	-1PIL	-1PIL	
	S O C I O E C O N O M I C O Y C U L T U R A	Cementerio	-1TRL	+ 2PIL	
		Turismo	-2TRL	-2TIL	+ 2PRL
		Patrimonio Arqueológico	-3PIL		+ 1PIL
		Paisajes	-2TRL	-1TRL	-1PIL
		Vistas Panorámicas			
		Calidad de espacios abiertos	-1TRL	-1PIL	-1PIL
	R E S T R U C T U R A	Actitud Comunal	-1TIL	-2TIL	-1PIL
		Salud	-1TRL	-1TRL	-1PIL
		Seguridad industrial	-1TRL	-1TRL	-1PIL
		Incendios		-1PRL	
		Valor de los inmuebles	+ 2PIL	+ 2PIL	+ 2PIR
		Empleo	+ 2PIL	+ 2PIR	+ 2PIR
	I N F R A E S T R U C T U R A	Calidad de Vida	+ 2PIL	+ 2PIL	+ 2PIL
		Renta Per cápita		+ 1PIR	+ 1PIR
		Red de Servicios	+ 2PRL	+ 2PRL	
		Residuos Sólidos	-3TRL	-1TRL	-1TRL
		Infraestructura	+ 2TIL	+ 1TIL	+ 2PIL

CARACTER DEL IMPACTO: + Positivos o Beneficiosos, - Negativos o Perjudiciales, 0 Indiferentes

INTENSIDAD: Severo (5), Alto (4), Medio o Moderado (3), Leve o mínimo (2), Despreciable (1)

PERSISTENCIA: Temporal (T), Permanente (P)

REVERSIBILIDAD: Reversible (R), Irreversible (I)

CARACTER ESPACIAL: Local o Puntual (L), Regional (R)

(*) Puede darse tanto el efecto del ambiente sobre el proyecto como del proyecto en el ambiente

EJEMPLO - 4 T R L	Donde:	-	Carácter del Impacto	4	Intensidad
		T	Persistencia	R	Reversibilidad
		L	Carácter Espacial		

FIGURA 7, MATRIZ DE PREVALENCIA DE IMPACTOS, L.T. Lindora- Parrita, tramo Lindora- Tarbaca

MATRIZ CAUSA - EFECTO		ACCIONES QUE PUEDEN ALTERAR EL AMBIENTE							
		FASE DE CONSTRUCCION DE LINEA DE TRANSMISION					FASE DE OPERACION DE L.T.		
		Accesos	Cimentaciones y bases	Adquisición de tierras	Izado	Tendido	Paso de Corriente	Presencia	Torres, hilos conductores y aisladores
ELEMENTOS QUE PUEDEN SER ALTERADOS									Servidumbres y accesos
MATERIALES DE CONSTRUCCION	Materiales de Construcción			-3PIL				-4PIL	
	Suelos	-5PIR	-4TRL						-1TRL
	Geomorfología	-3PRL							-1PRL
	Escorrentía	-4PRR	-1TRL		-1TRL				-1TRL
	Corrientes Superficiales	-3TRL							-1TRL
	Calidad	-3TRR							-1TRL
	Calidad (Gases, partículas)	-4TRL	-1TRL						-1TRL
	Clima (micro, macro)	-2PRL	-1PIL			-3PIL		-2PIL	-1PIL
	Descargas Atmosféricas				-4TIL	-4TIL	-2PIL	+2PIL	-2PIL
	Contaminación Sonora	-3TRL	-2TRL			-1TIL	-2PIL	-1TIL	
	Erosión	-5PIL	-1TRL		-1PIL	-1PIL			-1TIL
	Compactación y asentamientos	-3PIL	-4PIL		-1PRL				-3PIL
	Estabilidad de taludes/laderas	-5PIL	-4PRL						-1PIL
	Sismología/Vibraciones (*)	-4PIR			-1TIR				-1PIL
	Masas Arbóreas	-4PIR	-2PIL			-5PIL	-2PIL		-1TRL
	Cubierta vegetal menor	-3TRL	-1TRL	+2TRL	-1TRL	-2TRL			-2PIL
	Especies en peligro	-6TRL	-6PIL			-5PIL			-1TRL
	Animales voladores				-2TIL	-3PIL		-1PRL	-3TRL
	Especies en peligro de extinción					-3PIR			-2PIL
	Corredores	-1PIL				-4PIR			-3PIL
	Barreras	-2PIL					-4PIL		-1PIL
MATERIALES DE CONSTRUCCION	Silvicultura	-4PIL	-2PIL	-5PIL		-4PIL			-2PIR
	Agricultura	-2PIL	-4PIL			-1TRL			+2PRL
	Zona Residencial			-2PIL				-3PIL	
	Minas y Canteras		-2PIL				-2PIL		
	Cambio de uso de la tierra	-3PIR						-2PIL	
	Centro Penitenciario		-2TRL	-1TRL	-2TRL	-2TIL	-1PIL	-3PIL	-3TIL
	Patrimonio Arqueológico	-3PRL	-3PRL	+1PIL					-1TRL
	Actitud Comunal	+2PIL	-2TIL	-3PIL		-2TRL	-3PIL	-2PIL	-1TRL
	Calidad de Vida	-2TRL	-2TRL	-3PIL	-1TIL	-1TIL		-3PIL	-2TIL
	Seguridad laboral	-3TIL	-1TRL		-3TIL	-3TRL			-1TRL
	Valor de los inmuebles	+2TIL	-2PIL	-4PIL	-2PIL	-2PIL	-1PIL	-2PIL	
	Residuos Sólidos	-3TRL	-2TRL		-1TRL	-1TRL			-1TRL

CARACTER DEL IMPACTO: + Positivos o Beneficiosos, - Negativos o Perjudiciales, 0 Indiferentes

INTENSIDAD: Severo (5), Alto (4), Medio o Moderado (3), Leve o mínimo (2), Despreciable (1)

PERSISTENCIA: Temporal (t), Permanente (P)

REVERSIBILIDAD: Reversible (R), Irreversible (I)

CARACTER ESPACIAL: Local o Puntual (L), Regional (R)

(*) Puede darse tanto el efecto del ambiente sobre el proyecto como del proyecto en el ambiente

EJEMPLO - 4 T R L Donde:

-

T

L

Carácter del Impacto

Persistencia

Carácter Espacial

4

R

Intensidad

Reversibilidad

FIGURA 8, MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS, L.T. Lindora- Parrita, tramo Tarbaca- Parrita

MATRIZ CAUSA - EFECTO		ACCIONES QUE PUEDEN ALTERAR EL AMBIENTE									
		FASE DE CONSTRUCCION DE LINEA DE TRANSMISION					FASE DE OPERACION DE L.T.		MANTENIMIENTO DE L.T.		
		Accesos	Cimentaciones y bases	Adquisición de tierras	Izado	Tendido	Paso de Corriente	Presencia	Torres, hilos conductores y aisladores	Servidumbres accesos	
ELEMENTOS QUE PUEDEN SER ALTERADOS											
MEDIO AMBIENTE	TERRESTRE	Materiales de Construcción		-1PIL	-3PIL						
		Suelos	-4PIR	-4PIL		-1TRL			-1TRL		
		Geomorfología	-3PIL								
	AGUA	Escorrentía	-4TRL	-1TRL						-1TRL	
		Corrientes Superficiales	-3TRR	-1TRL					-1TRL	-1PRL	
		Calidad	-3TRR	-1TRR					-1TRL		
	ATMOSFERA	Calidad (Gases, partículas)	-3TRL	-1TRL						-1TRL	
		Descargas Atmosféricas				-4TIL	-4TIL	-1PIL	+ 2PIL	-2PIL	
		Erosión	-4PIL	-1PIL		-1PIL				-2PIL	
	BIOSFERA	Estabilidad de taludes/laderas	-4PIL	-2PRL						-1PIL	
FAUNA		Masas Arbóreas	-3PRL	-2PIL	-1PIL	-5PIL		-2PIL		-2PIL	
		Cubierta vegetal menor	-1TRL	-1PIL		-2TRL				-1TRL	
		Especies en peligro	-4PRL	-1TRL		-1TRL		-1PRL	-1PRR	-2PRL	
FLORA		Animales voladores	-4TRL			-2TRL	-2TRL	-3PRL		-2PIL	
		Animales terrestres	-4TRL	-1TRL		-1TRL	-1TRL	-1PRL	-1PRR	-3PIL	
		Especies en peligro de extinción	-5TRL	-1TRL	-1TRL	-1TRL	-1PRL	-1PRR	-3PRL	-3PRL	
		Corredores	-4TRL			-1TRL	-1PRL		-2PRL	-2PRL	
		Barreras	-2TRL			-1TRL	-1PIR	-3PRL	-1PRR	-1PIL	
MEDIO AMBIENTE		USO DEL SUELO	Silvicultura	-2PIL	-1PIL	-5PIL	-2PIL			-2PIL	
	Agricultura		+ 2PIL	-3PIL		-2TRL		-2PIL		+ 1PIL	
	Minas y Canteras			-2PIL	-2PIL		-2PIL				
	SOCIEDAD	Cambio de uso de la tierra	-3PIR	-2PIL						-1PIR	
		Patrimonio Arqueológico	-3PRL	-3PRL	+ 1PIL						
		Paisajes	-2PIL			-2PIL	-2PIL	-3PIL			
		Ecosistemas Especiales	-3PIL	-1PIL		-3PIL	-3PIL	-3PIL			
		Actitud Comunal		-2TIL	-2PIL		-2TRL	-3PIL	-2PIL	-1TRL	-1TRL
		Calidad de Vida	-2TRL	-2TRL	-3PIL	-1TIL	-1TIL	-3PIL	-3PIL	-2TIL	-2TIL
		Seguridad laboral	-3TIL	-1TRL		-3TIL	-3TRL			-3TIL	-1TRL
ECONOMIA	Valor de los inmuebles	+ 2TIL	-2PIL	-4PIL	-2PIL	-2PIL	-1PIL	-2PIL			
	Residuos Sólidos	-3TRL	-2TRL		-1TRL	-1TRL			-1TRL	-1TRL	

INTENSIDAD: Severo (5). Alto (4). Medio o Moderado (3). Leve o mínimo (2). Despreciable (1).

REVERSIBILIDAD: Reversible (R), Irreversible (I)

.....

(*) Puede darse tanto el efecto del ambiente sobre el proyecto como del proyecto en el ambiente.

EJEMPLO - 4 T R L	Donde:	-	Carácter del Impacto	4	Intensidad
		T	Persistencia	R	Reversibilidad
		L	Carácter Espacial		

FIGURA 9. MATRIZ DE PREVALENCIA DE IMPACTOS EN SUBESTACION TARBACA

MATRIZ CAUSA - EFECTO		ACCIONES QUE PUEDEN ALTERAR EL MEDIO AMBIENTE		
		Construcción de Subestación		
		Obra Civil	Operación	Mantenimiento
ELEMENTOS QUE PUEDEN SER ALTERADOS				
E	Estructuras Geológicas	-3PIL	-1PIL	
	Suelos	-5PIL	-5PIL	
	Geomorfología	-4PIL		
	Escorrentía	-4TRL		
	Corrientes Superficiales	-3PIR	-2PIR	
	Disponibilidad	-4TIL	-1PIL	
	Calidad	-3TRL	-3PIL	
	Calidad (Gases, partículas)	-3TRL		
	Clima (micro, macro)	-4PIL		
	Erosión	-4TRL		
I	Estabilidad de taludes/laderas	-4TIL		-1TRL
	Sismología/Vibraciones (*)	-4TIL	-2TRR	
	Masas Arbóreas	-5PIL	+1PIL	
	Cubierta vegetal menor	-4PIL	+2PIL	+1PIL
	Especies en peligro (en veda)	-3PIL	+2PIL	+1PIL
	Animales voladores	-3TRL	-2TRL	-1TRL
	Silvicultura	-5PIL	+1PIL	-1PIL
	Pastos	-5PIL	+2PIL	
	Minas y Canteras	-5PIL	+1PIL	
	Cambio de uso de la tierra	-3PIL	-2PIL	
P	Patrimonio Arqueológico	-3PIL		
	Paisajes	-2TRL	-3PIL	
	Valor de los inmuebles	+1PIL	-4PIL	
	Empleo	-2TRL	+2PIR	+2PIR
	Red de Servicios	+2TRL		
	Residuos Sólidos	-3TRL		
	Infraestructura	-3TRL	-3PIL	+1PIL

CARACTER DEL IMPACTO: + Positivo o Beneficioso, - Negativo o Perjudicial, 0 Indiferente

INTENSIDAD: Severo (5), Alto (4), Medio o Moderado (3), Leve o mínimo (2), Despreciable (1)

PERMANENCIA: Temporal (1), Permanente (2)

REVERSIBILIDAD: Reversible (R), Irreversible (I)

CARÁCTER ESPACIAL: Local o Puntual (L), Regional (R)

(*) Puede darse tanto el efecto del ambiente sobre el proyecto como del proyecto en el ambiente

EJEMPLO: 4 T R L Donde:		Carácter del Impacto	I	Intensidad
	T	Persistencia	R	Reversibilidad
	L	Carácter Espacial		

MATRIZ CAUSA - EFECTO

	Construcción de Subestación		Funcionamiento de Subestación	
	Obra Civil	Obra electromecánica	Operación	Mantenimiento
FACTORES QUE PUEDEN SER ALTERADOS				
Emisiones	-5PIL	-1TRL		-1PIL
Corriente	-3TRL	-1TRL	+2PRL	+2PRL
Fuentes Superficiales	-3TRL		+1PRL	-1TRL
terránea	-2TIL		-3PIL	-1PRL
dad	-2TRL		-3PRL	
dad (Gases, partículas)	-4TRL	-1TRL		
aminación Sonora	-3TRL		-1PRL	
edaciones (*)	-3TIL	-1TIL	-2PIL	
ión	-3TRL			
as y Canteras			+1PIL	
imonio Arqueológico	-3PIL			
leo		+2TIR	+2PIR	+2PIR
ta Per cápita			+1PIR	+1PIR
de Servicios	+2PRL	+2PRL		
duos Sólidos	-3TRL	-1TRL	-1TRL	-1TRL
estructura		+1TIL		+2PIL

II : O: + Positivos o Beneficiosos, - Negativos o Perjudiciales, 0 Indiferentes
 iv : Alto (4), Medio o Moderado (3), Leve o mínimo (2), Despreciable (1)

Temporal (t), Permanente (P)

R : Reversible (R), Irreversible (I)

ACIAL: Local o Puntual (L), Regional (R)

ase tanto el efecto del ambiente sobre el
 no del proyecto en el ambiente

EJEMPLO - 4 T R L Donde: - Carácter del Impacto 4 Intensidad
 T Persistencia R Reversibilidad
 L Carácter Espacial

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se presenta una serie de recomendaciones o medidas correctoras que ayudarán a reducir, eliminar o compensar los efectos derivados del proyecto de construcción de la línea de transmisión Lindora – Tarbaca-Parrita y las Subestaciones de Tarbaca y Parrita. Cabe indicar que algunas medidas correctoras están contempladas en el diseño de las obras.

ST Tarbaca

1. El posible derrame del aceite aislador de un transformador de la ST es mitigado con el diseño de una trampa de aceite, de ser pequeño el derrame y de no existir riesgo de incendio, se deberá contar con bolsas de aserrín para su recolección.
2. Ante el remoto riesgo de incendio y explosión de un transformador es necesaria la construcción de muros cortafuegos entre los transformadores y la instalación de extinguidores químicos apropiados.
3. Materiales contaminantes tales como combustibles, lubricantes, aceite aislador para transformadores, hexafluoruro de azufre, etc., deberán guardarse en un lugar cuyo piso sea impermeable, caracterizando cada sustancia y en lo posible disponiendo de un protocolo de procedimientos para su manipulación y eventuales contingencias. Los contenedores usados deberán ser retirados del área de la obra y reciclados o dispuestos finalmente en un relleno sanitario. Los contenedores de gases deberán ser reutilizados. El eventual uso de explosivos exige el almacenamiento y manipulación de acuerdo con las normas internas de seguridad en el uso y manejo de materiales explosivos.
4. Brindar información al personal de la Subestación Tarbaca sobre la magnitud de las líneas de entrada y las investigaciones sobre el efecto de los campos electromagnéticos en la salud humana.
5. Para atenuar la alteración del paisaje regional se debe sembrar el perímetro de la ST con especies vegetales de la zona, que la aislen visualmente sin afectar su operación normal. Para actuar como pantalla vegetal se deberá hacer lo mismo con carretera a Tarbaca y el sector Norte y Este de la propiedad. En cuanto a los taludes expuestos se deberán revegetar con gramíneas de la misma especie existe en los potreros aledaños o con otras especies rastreras. Será conveniente para el contraste cromático usar las áreas verdes para aminorar los fuertes contrastes cromáticos.
6. Para el acarreo de material excavado o de sustitución deben elegirse rutas de poco tránsito pero con suficiente capacidad estructural para resistir el tránsito pesado. La maquinaria no se debe estacionar ni maniobrar en vías públicas.
7. En la época seca el transporte de los materiales se debe hacer con las góndolas de las vagonetas cubiertas con toldos.
8. Se debe planear el transporte de los transformadores a la ST con mucha anticipación para coordinar lo relativo al tránsito y las condiciones estructurales de las vías.

9. Para compensar la corta de la antigua masa forestal el ICE debe procurar sembrar un área similar en propiedades cercanas, ya sea con la misma especie (ciprés) o con otras que favorezcan la biodiversidad.
10. Se debe conservar el suelo orgánico producto de los movimientos de la excavación para su posterior reacomodo en zonas verdes.
11. Para evitar al máximo la erosión del área de excavación se deberá tomar las siguientes medidas: efectuar todo el movimiento de tierras de forma continua, reduciéndose al máximo la duración de esta etapa.; en caso de trabajarse en época lluviosa, debe cortarse la escorrentía superficial para que no ingrese en la área de la subestación o bien encauzarse por cunetas revestidas apropiadamente de modo que la erosión del material excavado y el suelo sea mínima.
12. Al finalizar la obra se hará un proceso de limpieza general. Los agregados y materiales minerales sobrantes serán trasladados a otra que esté en ejecución. El resto de los materiales sobrantes se distribuirán igualmente o bien se devolverán a bodega. En los terrenos de la subestación no quedará ningún material sobrante.
13. El personal de construcción y operación deberá contar con el equipo de protección que dicta la normativa interna para laborar en subestaciones.
14. Debe instalarse una letrina por cada 10 trabajadores, deben ser de sistema cerrado o bien estar conectadas a un sistema de alcantarillado sanitario en operación. En el caso de sistemas cerrados, los residuos deben disponerse en una planta de tratamiento apropiada.
15. En el área de la escombrera asociada a la ST Tarbaca se deberá:
 - Separar el suelo orgánico del mineral.
 - El suelo mineral se debe compactar adecuadamente y que se asemeje a la topografía dominante.
 - Colocar el suelo orgánico en el estrato superficial del sitio.
 - Recubrir con material herbáceo.
 - Colocar una pantalla vegetal en el área de acceso de la cuenca visual.
 - Reforestar en forma selectiva el área de escombrera.
16. Para evitar la colisión de la avifauna las instalaciones deben cumplir con los siguientes requisitos: Ventanas con un máximo de 1 m de ancho, vidrios que no sean de imagen tipo espejo, cubrir las ventanas con malla o cedazo y no promover el comercio de estas en el área del proyecto.
17. Se deben colocar rótulos que indiquen la prohibición de cazar aves o mamíferos.

ST Parrita

1. El drenaje deficiente en el área de ST exige que se diseñen adecuados drenajes que encaucen las aguas hacia la quebrada ubicada al NW de la ST, ampliando en la alcantarilla que interseca el camino, además

de construir cabezales de entrada y salida. Un incremento de 50 cm sobre el nivel actual del terreno para fundar la ST disminuye la probabilidad de afectación ante una inundación.

2. El camino a San Rafael Norte deberá mantenerse en condiciones óptimas para la población, por lo que se tendrá que reparar o construir en puente sobre el río Palo Seco.
3. El tránsito de maquinaria pesada deberá ser regulado mediante una adecuada señalización vial de la ruta y no se deberá permitir maniobras que pongan en peligro los peatones locales. El abastecimiento de combustible deberá realizarse en sitios autorizados para tal actividad, el recambio de piezas exige su recolección y gestión de en sitios autorizados.
4. Para disminuir el riesgo y efecto de un derrame de aceite aislador los diseños de las bases de los transformadores incluirán piletas para contener la totalidad del aceite del transformador y para pequeños regueros se deberá contar con aserrín o materiales inertes para su recolección.
5. Ante la contingencia de un incendio y explosión de un transformador es necesaria la construcción de muros corta fuegos entre los transformadores y la instalación de extinguidores químicos apropiados.
6. Sustancias peligrosas o tóxicas tales como combustibles, lubricantes, aceite aislador para transformadores, hexafluoruro de azufre, etc., deberán guardarse en un lugar cuyo piso sea impermeable, caracterizando cada sustancia y en disponer un protocolo de procedimientos ante una eventualidad. Los contenedores usados deberán ser retirados del área de la obra y reciclados o dispuestos finalmente en un relleno calificado. Los contenedores de gases deberán ser reutilizados.
7. Se debe sembrar el perímetro de la ST con especies vegetales de la zona que la aislen visualmente de los eventuales observadores, con ello también se busca instalar jardines acordes con la localidad.
8. Idealmente el desembarco de los transformadores debe hacerse en Puerto Quepos, por lo que se deberá gestionar ante las autoridades correspondientes para tener el equipo que se requerirá.
9. El material pétreo producto de la excavación necesaria en el sitio para fundación de obra y que no se ocupe en rellenos dentro de la subestación, deberá ser acarreado a un relleno diseñado y será conformado apropiadamente de modo que no represente riesgos de erosión de ningún tipo. El suelo orgánico deberá almacenarse para ser reutilizado en los jardines de la obra o como horizonte superior del área a rellenar en el sector SW de la propiedad.
10. El correcto diseño e instalación de sistemas de drenaje superficial y alcantarillas evitará la activación de procesos de erosión superficial.
11. Al concluirse la obra se deberá realizar una limpieza general. Los agregados y materiales minerales sobrantes se tendrán que trasladar a otra obra del ICE o ubicarlos en la escombrera preseleccionada. Los desechos metálicos de cobre, hierro, acero, etc., los porcelanizados, de vidrio, de papel y plásticos deberán disponerse a empresas gestadoras autorizadas o enviadas para su administración a la Oficina de Recuperación de Materiales, conforme a los procedimientos establecidos en el ICE.

12. Debe instalarse una letrina por cada 10 trabajadores, deben ser de sistema cerrado o bien estar conectadas a un sistema de alcantarillado sanitario en operación. En el caso de sistemas cerrados, los residuos deben disponerse en una planta de tratamiento apropiada.

13. Para evitar la colisión de la avifauna las instalaciones deben cumplir con los siguientes requisitos:
Ventanas con un máximo de 1 m de ancho, vidrios que no sean de imagen tipo espejo, cubrir las ventanas con malla o cedazo y no promover el comercio de estas en el área del proyecto.

14. Se deben colocar rótulos que indiquen la prohibición de cazar aves o mamíferos.

Línea de Transmisión

1. El tendido de los cables sobre los diferentes ríos a lo largo de la LT, cuyas características topográficas lo exijan, se hará empleando un helicóptero comercial o en su defecto con un modelo, que no exponga innecesariamente a los trabajadores a riesgos.
2. El correcto diseño e instalación de sistemas de drenaje superficial y alcantarillas evitará la activación de procesos de erosión regresiva y cárcavamiento a lo largo de los caminos a reparar o habilitar, especialmente en zonas de pendiente pronunciada o de clara inestabilidad (p.e. tramo Nuestro Amo-Rodeo- Guayabo).
3. En el caso de laderas en donde el trabajo realizado provoque inestabilidad al terreno y en futuro afecte la estabilidad de la torre o produzca erosión severa del suelo, será necesario construir obras de retención.
4. Restringir el tránsito de maquinaria pesada por los caminos de acceso que se encuentren en mal estado. En caso de incrementar los daños se deberá repararlos antes de abandonar el área de trabajo.
5. En los lugares donde sea removida la vegetación, tanto en los sitios de anclaje de torres como en caminos de acceso, es necesario establecer una cobertura vegetal nueva, una vez concluida la fase de construcción, ya sea por regeneración natural o acelerando el proceso mediante la siembra sobre el suelo denudado.
6. Se debe evitar que el material extraído en los sitios de anclaje de torres y postes, pueda obstruir el flujo de agua en ríos, desagües, arroyos.
7. La corta de árboles se debe restringir al mínimo indispensable, procediendo a desramar aquellos ejemplares que por su ubicación o porte no representen una seria amenaza para la integridad de la línea.
8. La restricción de corta y el desrame es aplicable para ejemplares situados fuera del carril, pero que por su porte atenten contra la línea en caso de volcamiento o caída de ramas.
9. Dentro del carril, se debe respetar al máximo la vegetación herbácea y arbustiva que no exceda los límites de altura permitida.

10. En sustitución de los 17 árboles incluidos en la lista de veda nacional necesarios talar y de los 7.183 presentes a lo largo de las líneas de transmisión, el ICE sembrará en terrenos de su propiedad, de otras instituciones o de particulares 170 y 38.470 árboles respectivamente, superando la primera cifra, la política institucional de sustituir en una relación de 5: 1 en lo correspondiente a los árboles en veda. Estos especímenes que se sembrarán en terrenos de la institución y se deberá mantener su mantenimiento por dos años como mínimo, buscando conservar el material genético de estas especies.
11. La medida para mitigar los riesgos de colisión de la avifauna es la señalización de los cables, para aumentar su visibilidad, esto se deberá realizar en el paso sobre el río Pacacua y el sector entre el PI Plata 1 y Avión 1.
12. Como medida general, se debe prohibir quemas de residuos de construcción, bolsas y basuras entre otros, que pongan en peligro los hábitats presentes.
13. El pago de una indemnización por el concepto de no uso de un terreno que no es propiedad del proyectista, es una medida de compensación adecuada por la restricción impuesta a los propietarios afectados.
14. Considerando los últimos avances en los efectos de los campos electromagnéticos sobre la población humana y de su inocuidad, se considera adecuada desde el punto de vista de tranquilidad comunal la modificación del diseño que se ha realizado en la línea en su paso por núcleos de población. Lo anterior coincide con los lineamientos dados en el Reglamento General para el Desarrollo y Operación de la obras de transmisión, aprobado el 6 de octubre de 1998.
15. Suministrar información detallada a los vecinos del área de influencia sobre los diversos aspectos relacionados con el proyecto.
16. Distribuir folletos ilustrativos sobre el tema de los campos electromagnéticos y la salud en la comunidad regional.
17. Mantener una comunicación regular con las comunidades afectadas.
18. Dar respuesta pronta y oportuna a las inquietudes comunales que se detecten o hayan sido notificadas a la Institución.
19. Rotular los postes y torres a fin de advertir el peligro a que se exponen las personas que desconocen o minimizan la función de estos de transportar energía de alta tensión. Analizar la posibilidad de colocar una malla protectora alrededor de las torres ubicadas cerca de áreas con alta densidad de población y el Centro Penitenciario la Reforma.
20. Implementar medidas de seguridad vial en aquellas áreas por las cuales transitarán vehículos y maquinaria requerida para la construcción de la obra. Esta medida debe realizarse en sitios de poco tránsito ya que sus habitantes no están acostumbradas a ello y en aquellos con alta densidad de población como por ejemplo San Rafael Norte y Tabarcia.

21. Informar a las comunidades que la presencia del personal del ICE y las nuevas contrataciones son de carácter temporal.
22. Informar a los habitantes de las zonas en estudio respecto a la contaminación sonora y posibles interferencias en sus radios y televisores.
23. Brindar información al personal de la Subestación Lindora, Tarbaca y Parrita sobre la magnitud de estas líneas y las investigaciones sobre el efecto de los campos electromagnéticos en la salud humana.
24. Ante el remoto riesgo de colisión de aeronaves conveniente la colocación de elementos de señalización, que hagan visible los cables a los aviadores. En el paso del cañón del río Virilla y el posible vuelo sobre él, hacen imprescindible la colocación de esferas de señalización cada 15 m, esta distancia es siguiendo las especificaciones del fabricante. Importante recalcar que la altura máxima de los elementos de suspensión en este sector ronda los 925 msnm, cota inferior a la señalada por la Dirección de Aviación Civil para la localidad cercana a Nuestro Amo, iguales cuidados se deberá tener en aquellos cañones de río en que se reciban n quejas de los pilotos.
25. Los trabajos de construcción deberán de realizarse en serie, ello para reducir el plazo de elementos distorsionadores del paisaje en las localidades afectadas.

PLAN DE GESTIÓN

En lo referente a la construcción, operación y mantenimiento de estas líneas de transmisión de 230 kV, los impactos ambientales a considerar y las medidas de control abarcan tres momentos:

1. Montaje de la línea de transmisión,
2. Operación de la línea de transmisión,
3. Mantenimiento de la línea de transmisión.

1. Montaje de la línea de transmisión

En esta fase del proyecto se estima que se darán los impactos más fuertes en el medio, tanto a nivel local como en el área de influencia inmediata, a saber:

- a. Movimientos de tierra.
- b. Reacondicionamiento y construcción de la infraestructura vial.
- c. Alteración del paisaje rural y urbano por la construcción de las obras.
- d. Cambio local del uso de la tierra.
- e. Modificación de la microrred de drenaje.
- f. Corta de vegetación a lo largo del corredor.
- g. Modificación de hábitos y aumento de riesgo de colisión y muerte de la fauna.
- h. Aumento de la inseguridad en la población.
- g. Modificación de la calidad de vida de la población.

2. Operación de la línea de transmisión.

- a. Aumento de la contaminación sonora.
- b. Modificación del microdrenaje.
- c. Aumento del riesgo a deslizamientos.
- a. Modificación de la estructura y composición de la vegetación bajo la L.T.
- b. Aumento del riesgo de colisión de la avifauna y la aviación.
- c. Actitud comunal adversa.
- d. Aumento de los campos electromagnéticos locales.
- e. Incremento en la calidad de servicios públicos para la Gran Área Metropolitana.

3. Mantenimiento de la línea de transmisión.

Durante esta fase las acciones más importantes sobre el medio local e inmediato son las siguientes:

- a. Control de vegetación en el corredor de servidumbre, incluye corta, provocando un aumento de desechos orgánicos.
- b. Molestias a la población urbana, por presencia de trabajadores en su comunidad o en sus propiedades.
- c. Incremento de la tasa de erosión por exposición del suelo.

Se puede considerar que en esta fase los impactos negativos son pequeños, considerando que sus efectos son minimizables.

Por su parte, en las subestaciones los impactos ambientales y sus respectivas medidas de control deben implementarse en la fase de construcción y funcionamiento de las obras, específicamente:

1. Construcción de las Subestaciones

Esta fase genera impactos en dos momentos, durante la construcción de la obra civil y durante la instalación de la obra electromecánica, a saber:

- a) Movimientos de tierra, excavación del sitio de obra.
- b) Reacondicionamiento de la infraestructura vial.
- c) Aumento de contaminación sonora por movimiento de vehículos.
- d) Cambio local en el uso de la tierra.
- e) Eliminación de la vegetación en el sitio de obra.
- f) Modificación de hábitos y aumento de riesgo de colisión y muerte de la fauna.
- g) Exposición del material parental y mayor conocimiento de características geológicas locales.

2. Operación de las Subestaciones

- a) Riesgo a contaminación de aguas subterráneas por daños en los transformadores.
- b) Aumento de los campos electromagnéticos locales.
- c) Incremento en la calidad de servicios públicos para la Gran Área Metropolitana.
- d) Cambio local en el uso de la tierra.

En las Figuras siguientes se resumen las principales medidas restauradoras o mitigadoras, se define la prioridad con que se deben ejecutar, el funcionario o dependencia institucional que es responsable de su implementación, el costo de ella y una estimación de la programación temporal de su ejecución, la cual debe ser confirmada o ajustada por el responsable ambiental, conjuntamente con los encargados que corresponden en el ICE.

FIGURA 11
PLAN DE GESTIÓN POR ALTERACIÓN DEL PROYECTO EN EL MEDIO

Elemento del medio	Impactos	Mitigación	Acciones	Cronograma	Responsable	Costo(¢)
SUBESTACIÓN TARBACA						
1. Suelo y agua (superficial y subterránea)	Riesgo a derrame de aceite dieléctrico de un transformador	Diseño que considere y mitigue este riesgo	Diseño apropiado y supervisión ejecución	Semestre de 2003, el diseño estándar ya existe	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. de Diseño) y Responsable Ambiental	Asociado al diseño
2. Suelo y agua (superficial y subterránea)	Derrame de combustibles y lubricantes	Recolección con materiales absorbentes (aserrín, arena, etc.)	Absorción del derrame y extracción de área de ST.	Fase de construcción y operación de la ST	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. de Construcción) y UEN Transporte de Energía, Responsable Ambiental	¢20.000/año
3. Suelos	Cortes de excavación en el terreno de caminos nuevos o de la instalación de la ST	Diseño adecuado de cortes de taludes y revegetación de los mismos, cuando sea factible	Cálculo de ángulo de seguridad en el diseño de cortes. Canalizar agua de escorrentía para evitar erosión y colocar trampas de sedimentos en canales	Asociado a construcción	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. de Construcción de Energía), Responsable Ambiental	Asociado a diseño y construcción de caminos
4. Suelos	Disposición de material excavado en el sitio de ST Tarbaca	Colocación en escombreras preseleccionadas, separando suelo orgánico para colocar como capa superficial de escombrera	Relleno de depresión natural, cumpliendo con especificaciones de manejo dadas en apartados 3.6.1, 8.1.10 y 8.1.16	II Semestre de 2003 y I Semestre de 2004	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción) y Responsable Ambiental	Asociado a su construcción
5. Suelos	Contaminación con materiales químicos inertes (silíce amorfo)	Reciclaje del silíce por calentamiento a 120 °C por 16 horas continuas.	Centralizar en un laboratorio químico secado de la sílice por medio de estufa.	Fase de operación de la ST	UEN de Transporte de Electricidad	¢200.000/año
6. Suelos y aguas subterráneas	Aguas negras de ST	Diseño adecuado y tratamiento de tanques sépticos	Instalar 1 letrina/10 trabajadores y disposición en tanque séptico. Limpieza periódica de tanque y traslado de residuos a planta de tratamiento autorizada.	Fase de construcción y operación de la ST	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción) y UEN Transporte de Energía	¢250.000/año
7. Suelos y pasaje	Residuos sólidos (inertes y orgánicos)	Limpieza y recolección de residuos sólidos	Reducción, reuso y reciclado de residuos sólidos. Disposición en relleno sanitario calificado	Fase de construcción y operación de la ST	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción), UEN Transporte de Energía y Responsable Ambiental.	¢2.000.000
8. Vegetación	Escorrentía superficial por variación de microrelieve	Manejo superficial, manejo de aguas en caminos y excavación nueva, con tranchas sedimentadoras en los canales	Evitar acumulación en montículos y adecuados drenajes superficiales.	Asociado a su construcción	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	Asociado a construcción
9. Atmósfera y personal	Riesgo de vertido de sustancias gaseosas al ambiente y quemaduras de piel y sistemas respiratorio de operadores	Diseño que considere y mitigue el riesgo de contaminación gaseosa y educación operadores respecto a manipulación de gases.	Disminución de vertidos gaseosos al ambiente, en especial SF ₆ , y precaución en mezclas con este gas por su alta inestabilidad termodinámica.	Durante la operación.	UEN de Transporte de Electricidad	Depende de la tecnología existente, se estima en ¢250.000/año
10. Vegetación	Tala de cercas vivas y parche de cipreses en el área, eliminación de gramíneas en propiedad	Siembra de cercas vivas en camino de acceso y manejo de seto en la vía 209. Siembra y manejo de jardín.	Instalación de plantas de porte bajo en jardines y mantenimiento bimensual a los setos.	Siembra inmediatamente después de concluida ST y en fase de Operación	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad, Responsable Ambiental	¢750.000 el primer año y ¢150.000 años subsiguientes
11. Vegetación	Enterramiento y compactación de vegetación herbácea asociada a escombrera.	Instalación de cerca viva en linderos de escombrera y revegetación de terreno modelado.	Siembra de cercas vivas de yos, poró, higuieron, etc. en linderos a una densidad de 1 árbol/ 3 m e instalación de gramíneas en terrenos utilizados.	Cercas vivas durante apertura de escombrera y revegetación al final de conformación de terrenos.	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad, Responsable Ambiental	¢750.000

12. Fauna	Colisión de avifauna y extracción de animales.	Ventanas pequeñas con vidrios no refractantes y medidas protectoras de aves.	Instalación de cedazos en ventanas y de advertencia de Prohibición de cacería.	Construcción y operación de ST	UEN de Transporte de Electricidad y Responsable Ambiental	Costo de diseño, \$100.000 (rótulos)
13. Paisaje	Alteración de calidad de paisaje	Apantallamiento de ST en linderos de propiedad, alrededor de malla ciclónica	Siembra de enredaderas que colonicen malla perimetral y oculten ST	Siembra inmediatamente después de concluida ST y en fase de Operación	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad, Responsable Ambiental	Asociado al Diseño y Construcción.
14. Propiedades vecinas	Riesgo de incendio y explosión de un transformador.	Disipación de onda expansiva por consideración de distancia prudencial	Diseño para disipar la propagación de onda expansiva. Muro cortafuegos entre transformadores	I Semestre de 2003, fase de Diseño de ST.	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. de Diseño), Responsable Ambiental.	Asociado al Diseño y Construcción.
15. Social (Público y trabajadores)	Presencia de campos electromagnéticos en ST	Limitación de exposición al público restringiendo acceso, en cumplimiento a procedimientos internos. Los trabajadores cumplirán normas internacionales	Considerado en el Diseño y en el Reglamento de Trabajo (Normas usuales de operación). Informar sobre los CEM al personal de ST. Medición de CEM durante operación normal y contingencia al menos 2 veces/año.	Fase de operación de ST	UEN de Transporte de Electricidad	Asociado a operación.
16. Población civil	Interferencia en el tránsito vial normal, por aumento de vehículos pesados	Señalamiento vial	Colocación de señales viales en los accesos a vía principales (209) adicionales a los requeridos por ley.	Asociado a construcción, II Semestre 2002	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción), Responsable Ambiental	\$ 250.000
17. Red vial secundaria en inmediaciones de ST.	Alteración de caminos de lastre	Reparación de caminos durante la fase constructiva	Reparación y mejora de caminos secundarios	Asociado a fase de construcción de caminos de acceso (II Semestre 2002)	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción) y Responsable Ambiental	Costo asociado a construcción de subestación Lindora

SUBESTACIÓN PARRITA

1. Suelo y agua (superficial y subterránea)	Riesgo a derrame de aceite dieléctrico de un transformador	Diseño que considere y mitigue este riesgo	Diseño apropiado y supervisión de ejecución	I Semestre de 2003, el diseño estándar ya existe	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. de Diseño), Responsable Ambiental.	Asociado al diseño.
2. Suelo y agua (superficial y subterránea)	Derrame de combustibles y lubricantes	Recolección con materiales absorbentes (aserrín, arena, etc.)	Absorción del derrame y extracción de área de ST.	Fase de construcción y operación de la ST	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción), UEN Transporte de Energía y Responsable Ambiental	\$20.000/año
3. Suelos y aguas subterráneas	Aguas negras de ST	Diseño adecuado y tratamiento de tanques sépticos	Instalar 1 letrina/10 trabajadores y disposición en tanque séptico. Limpieza periódica de tanque y traslado de residuos a planta de tratamiento autorizada.	Fase de construcción y operación de la ST	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción) y UEN Transporte de Energía	\$250.000/año
4. Suelos	Cortes de excavación en el canal drenante en el borde externo de ST	Diseño adecuado de cortes de taludes y revegetación de los mismos, cuando sea factible	Cálculo de ángulo de seguridad en el diseño de cortes de canal y colocar trampas de sedimentos en canales	Asociado a construcción.	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción), Responsable Ambiental	Asociado a diseño y construcción de caminos
5. Suelo	Disposición de material excavado en el sitio de ST Parrita	Colocación en depresión topográfica preseleccionada, separando suelos orgánicos para colocar como capa final de relleno	Relleno de depresión natural, cumpliendo con especificaciones de manejo dadas en apartados 3.6.1 y 8.1.10, al NW de propiedad	II Semestre de 2003 y I Semestre de 2004	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción) y Responsable Ambiental	Asociado a su construcción
6. Suelos	Contaminación con materiales químicos inertes (silice amorfo)	Reciclaje del silice por calentamiento a 120 °C por 16 horas continuas.	Centralizar en un laboratorio químico secado de la silice por medio de estufa.	Fase de operación de la ST	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción) y UEN Transporte de Energía	\$200.000
7. Suelos y paisaje	Residuos sólidos (inertes y orgánicos)	Limpieza y recolección de residuos sólidos	Reducción, reuso y reciclado de residuos sólidos. Disposición en relleno sanitario calificado	Fase de construcción y operación de la ST	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción) y UEN Transporte de Energía, Responsable Ambiental	\$2.000.000
8. (Geomorfología)	Escorrentía superficial por	Drenaje superficial, manejo de	Evitar acumulación en montículos y	Asociado a su	UEN Proyectos y Servicios Asociados	Asociado a

	variación de microrelieve.	aguas en caminos y excavación nuevas, con trampas sedimentadoras en los canales.	adecuados drenajes superficiales orientados a quebrada al norte de la ST.	construcción	(C.S. Construcción) y Responsable Ambiental.	construcción
9. Geomorfología	Modificación de normal escorrentía de aguas de inundación	Construcción de drenajes, ampliación y construcción de alcantarillas.	Drenajes perimetrales que fluyan hacia la quebrada ubicada al norte de propiedad.	Fase de construcción y operación de la ST	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad, Responsable Ambiental	Asociado al Diseño y Construcción de la ST
10. Atmósfera y personal	Riesgo de vertido de sustancias gaseosas al ambiente y quemaduras de piel y sistemas respiratorio de operadores	Diseño que considere y mitigue el riesgo de contaminación gaseosa y educación operadores respecto a manipulación de gases.	Disminución de vertidos gaseosos al ambiente, en especial SF ₆ , y precaución en mezclas con este gas por su alta inestabilidad termodinámica.	Durante la operación.	UEN de Transporte de Electricidad	Depende de la tecnología existente, se estima en \$250.000/año
11. Atmósfera	Aumento de partículas en suspensión	Hidratación de capas superficiales	Si se construye en época seca aplicar riego por aspersión para control de polvo.	Fase de operación de la ST	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción).	\$100.000
12. Vegetación	Eliminación de vegetación propia de charral	Siembra de cercas vivas en camino de acceso y manejo de jardín. En terrenos no aprovechados en primera etapa de operación de ST.	Instalación de plantas de porte bajo en jardines y mantenimiento bimensual de cercas vivas	Siembra inmediatamente después de concluida ST y en fase de Operación	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad, Responsable Ambiental	\$750.000 el primer año y \$150.000 años subsiguientes
13. Fauna	Colisión de avifauna y extracción de animales	Ventanas pequeñas con vidrios no refractantes y medidas protectoras de aves	Instalación de cedazos en ventanas y de rótulos de advertencia de Prohibición de cacería.	Construcción y operación de ST	UEN de Transporte de Electricidad, Responsable Ambiental	Costo de diseño, \$100.000 (rótulos)
14. Paisaje	Alteración de calidad de paisaje de llanura	Apantallamiento de ST en linderos de propiedad, alrededor de muro de block.	Siembra de enredaderas que colonicen muro (hiedra) y oculten ST	Siembra inmediatamente después de concluida ST y en fase de Operación	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad	Asociado al Diseño y Construcción de la ST
15. Propiedades vecinas	Riesgo de incendio y explosión de un transformador.	Disipación de onda expansiva por consideración de distancia prudencial. Diseño de un plan de contingencias.	Diseño para disipar la propagación de onda expansiva. Muros cortafuegos entre transformadores.	II Semestre de 2003, fase de Diseño de ST.	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. de Diseño) y Responsable Ambiental.	Asociado al Diseño y Construcción de la ST
16. Social (Público y trabajadores)	Presencia de campos electromagnéticos en ST	Limitación de exposición al público restringiendo acceso, en cumplimiento a procedimientos internos. Los trabajadores cumplirán normas internacionales	Considerado en el diseño y en el Reglamento de Trabajo (Normas usuales de operación). Informar sobre los CEM al personal de ST y a la comunidad en el caso de que lo solicite	Fase de operación de ST	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Gestión Ambiental) y UEN de Transporte de Electricidad	Asociado a operación de la ST
17. Población civil (Infraestructura vial)	Deterioro de caminos y puentes	Mejora de red vial	Mejora de superficie de rodamiento del camino a San Rafael Norte. Construcción de puente sobre el río Palo Seco.	Año 2001	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción) y UEN Transporte de Energía.	Asociado a Construcción de la ST \$30.000.000
18. Red Vial	Obstrucción temporal de red vial y afectación de puentes	Reforzamiento de puentes, coordinación con policía de tránsito, y transporte nocturno	Optimizar puentes y vías previo a traslado de transformadores	I Semestre 2001	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	Asociado a Construcción de la ST \$20.000.000
19. Población civil	Interferencia en el tránsito vial normal, por aumento de vehículos pesados	Señalamiento vial	Colocación de señales viales en los accesos a camino entre San Rafael Norte y Parrita, adicionales a los requeridos por ley.	Asociado a construcción, II Semestre 2002	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción), Responsable Ambiental	\$250.000

00031

LÍNEA DE TRANSMISIÓN, LINDORA-TARBACA-PARRITA						
1. Suelos e inestabilidad de laderas	Inestabilidad de terrenos por apertura de caminos y de sitios de torre	Estabilidad de algunas torres y optimizar rutas de accesos	Estabilización de sitios específicos y manejo de aguas superficiales en puntos de torre y caminos	Asociado a su construcción y operación de I.T	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción) y UEN Transporte y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	Asociado a su construcción
2. Suelos	Compactación de suelos por uso de maquinaria pesada	Empleo de maquinaria liviana para optimizar rutas de accesos	Evitar el uso de maquinaria pesada, de necesidad se deberá subsolar los terrenos y propiciar revegetación	Asociado a su construcción	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	Asociado a su construcción
3. Suelo	Ruptura de horizontes superficiales y erosión	Manejo de escorrentía superficial	Construcción de obras de conservación de suelos	Asociado a su construcción	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	Asociado a su construcción
4. Vegetación (áreas de uso agropecuario)	Apertura de caminos en área de uso agropecuario	Revegetación herbácea de superficie de rodamiento	Protección de los terrenos para eficiente regeneración natural y regeneración inducida	Inicio de época lluviosa	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	Asociado a su construcción
5. Vegetación	Eliminación de 15 chirracas y 2 surás en veda. Eliminación de 65 individuos bajo amenaza de extinción.	Siembra de 150 chirracas y 20 surás en terrenos del ICE (E.T. Tarbaca). Sustituir 10:1 los individuos en amenaza de extinción	Compra en viveros calificados, traslado y siembra de árboles seleccionados en Estación Terrena Tarbaca. Adquisición de 650 brinzales de sp. Indicadas en Cuadro 19 y siembra en terrenos ICE	Inicio de invierno del 2000 y siembra en el 2001	Construcción de Energía y supervisión de Ofna. de Bienes Inmuebles y Recursos Forestales	¢ 8.200.000, incluye mantenimiento por 2 años.
6. Vegetación	Tala de 7.101 árboles a lo largo de los corredores de la s L.T.	Reforestación con al menos 35.505 árboles, excluyendo la siembra de chirracas y surás incluidos en actividad anterior	Siembra en terrenos del ICE, CNFL y particulares de árboles indicados en Cuadro 31. Gestionar permisos de corta y aprovechamiento ante el MINAE	Inicio II Semestre de 2001	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	¢ 11.520.000
7. Avifauna	Colisión de aves Electrocutación	Ahuiñadores de aves. Instalar aisladores en sectores específicos	Ubicación de señales en el paso del Vinilla, río Pacacua y en bosque entre el PI Plata y Aviación. Comunicar la ruta de la L.T. a la DGAC por medio de plano.	Asociado a construcción	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	¢ 744.000 (\$24 c/u)
8. Flora y Fauna	Extracción de plantas y aves	Prohibición de cacería y extracción de especies silvestres.	Educación ambiental a trabajadores.	En el inicio de la obra	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad	Asociado a su construcción y mantenimiento
9. Suelos, fauna, flora y agua	Contaminación por generación de desechos sólidos de origen doméstico o constructivo	Manejo de desechos sólidos y disposición en vertederos autorizados	Apilamiento de material de embalaje y de residuos domésticos previa selección de desechos y traslado a escombrera autorizada.	Desde inicio de la obra y durante su etapa de construcción y operación	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad, Responsable Ambiental	¢ 750.000/año
10. Aviación civil	Riesgo de colisión de naves aéreas	Colocación de elementos de señalización.	Ubicación de señales en el paso del Vinilla cerca Nuestro Amo, del río Seco. Comunicar la ruta a la DGAC por medio de plano y nota.	Asociado a construcción	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	¢ 1.185.080 (\$104 c/u)
11. Población civil y penal	Las torres son sitio de atracción para escalamiento de jóvenes y adultos	Disuadir a posibles infractores de escalar las torres y mallas	Rotulación de torres y cercas perimetrales de ST	Asociado a construcción	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad	¢ 750.000
12. Población laboral	Riesgo de accidentes laborales	Entrenamiento y mejora continua de procedimientos de Seguridad Laboral	Uso de equipo de seguridad y enseñanza de procedimientos adecuados	II Semestre 2001	UEN Proyectos y Servicios Asociados y Responsable Ambiental	Asociado a su construcción
13. Población civil	Temor a la presencia de obras de transmisión eléctrica	Divulgación de futura presencia de las obras	Educación ambiental en la zona urbana	I Semestre de 2001	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Gestión Ambiental)	Incluido en presup. normal

14. Población civil	Inquietud comunal ante la construcción de línea de transmisión	Contacto con la comunidad.	Establecer canales de comunicación para aclarar dudas e inquietudes. Distribución de folletos divulgativos	Inmediato	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Gestión Ambiental). UEN de Transporte (Mantenimiento de transmisión de Región Central)	Costo normal de operación
15. Población civil	Interferencia electrónica en aparatos electrodomésticos	Informar a la comunidad sobre contaminación sonora e interferencia electromagnética	Establecer canales de comunicación con personal de mantenimiento de LT donde debe reportarse alteraciones en el funcionamiento de aparatos.	Durante la operación de la obra.	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Gestión Ambiental). UEN de Transporte (Mantenimiento de transmisión de Región Central).	Costo normal de operación
16. Población indígena	Presencia de obras de construcción eléctrica, mantenimiento de accesos	Obtener permisos de paso y de trabajo en la Reserva Indígena Quitirrisí. Construcción de caminos con control de erosión.	Gestionar permiso de paso ante la Asociación de Desarrollo Integral correspondiente. Apertura y mantenimiento de caminos previendo su erosión	Asociado a la construcción del tramo Nuestro Amoro-El Rodeo- Guayabo.	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción), Responsable Ambiental	Asociado al proyecto
17. Áreas Protegidas	Limitación de paso	Evitar pasar por área protegidas y mínima alteración ante inevitable paso. Selección de mejor alternativa	Modificación de la ruta de trazo y aumento de longitud de vanos en los pasos de ríos. Análisis de rutas utilizando multicriterios.	II semestre de 2001, durante el diseño de la obra	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. de Diseño y Gestión Ambiental)	Asociado a diseño de la LT y al Esla
18. Red vial secundaria en inmediaciones de poblaciones principales.	Alteración de caminos de lastre. Destrucción de caminos.	Reparación de caminos durante la fase constructiva. Centro de aprovisionamiento cercano a LT	Reparación y mejora de caminos secundarios. Laborar preferentemente en periodo seco. Adecuar bodegas en Est. Terrena Tarbaca y ST Parrita	Asociado a fase de construcción de caminos de acceso (II Semestre 2001)	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción), Responsable Ambiental	Costo asociado a construcción de subestación Lindora
19. Ruido	Incremento de ruido audible	Distancia que se logra con las servidumbres	Mantener como distancia mínima de servidumbre 15 m de ancho a ambos lados de línea centro. En las especificaciones de los conductores o cables se debe contemplar la minimización de los niveles de ruido audible, de radiointerferencia y el efecto corona	Durante la fase de adquisición de servidumbres y de diseño de la LT (Proceso licitatorio)	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Diseño, Gestión ambiental y Estudios Básicos Ingeniería)	Asociado a costos de adquisición de servidumbres

00033

FIGURA 12
PLAN DE GESTIÓN POR ALTERACIÓN DEL MEDIO EN EL PROYECTO

Elemento alterante	Impactos	Mitigación	Acciones	Cronograma	Responsable	Costo(¢)
1. Riesgo Sísmico	Inestabilidad de laderas y caída de torres	Rediseño de trazo	Evitar paso por zonas inestables y estabilidad de laderas.	II semestre de 1999-2000	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Diseño, Ing. Geológica)	
2. Vegetación	Caída de ramas y árboles sobre LT en operación	Selección de sp. arbóreas de gran porte para su eliminación. Propiciar la instalación de especies propias de bosque bajo.	Podar y cortar árboles con potencial de caída sobre las líneas.	I semestre de 1999 y mantenimiento 2 veces por año	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad	Asociado a construcción y mantenimiento de LT
3. Vegetación	Presencia de especies arbóreas en veda	Identificación y ubicación de árboles.	Reubicación de torres, modificación de trazo o rediseño en la altura de las torres.	II semestre de 1999	C.S. Diseño	
4. Riesgo Volcánico	Caída de cenizas y piroclastos sobre la obra	En un fenómeno eruptivo se deberá valorar la incidencia de los piroclastos en los elementos aisladores de la LT.	Limpieza de cadenas de aisladores.	Asociado al mantenimiento de la LT.	UEN de Transporte de Electricidad, UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Diseño, Ing. Geológica)	Asociado a mantenimiento de LT
5. Inestabilidad de laderas	Caída de torres ubicadas en zonas con alto riesgo a deslizamiento	Valoración del riesgo a deslizamiento por volcamento.	Búsqueda de estabilidad de laderas mediante tratamiento de laderas con empernado o modificación del trazo.	Asociado a construcción	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	Asociado a construcción
6. Geomorfología	Riesgo de inundación de ST Parrita	Aumentar nivel de fundación de la ST, construcción de drenajes, ampliación y construcción adecuado de alcantarillado.	Nivel de fundación 50 cm sobre el nivel de terreno. Drenaje perimetral que fluye hacia la quebrada ubicada al norte de propiedad. Construcción de cabezales en puente de quebrada y trampas de sedimentos en drenaje.	Fase de construcción y operación de la ST	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad, Responsable Ambiental	Asociado al Diseño y Construcción de la ST
7. Hidrología	Inundación de localidad de ST Parrita	Diseño adecuado de ST	Disposición de canales de drenaje, levantamiento del nivel de fundación	Asociado a la Construcción, II semestre 2001.	C.S. Construcción	Asociado a construcción
8. Fauna	Existencia de ecosistema de valor particular	Evitar paso por ecosistemas frágiles o de alto valor intrínseco	Modificación de la ruta de trazo	I semestre de 1998, durante el diseño de la obra	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Diseño y Gestión Ambiental)	Asociado a diseño de la LT y al EsIA
9. Restricción de uso	Competencia por terrenos de uso minero	Rediseño de obras	Paso aéreo o bordeando concesiones mineras.	II semestre de 1999, durante el diseño de la obra	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Diseño)	Asociado a diseño de la LT y al EsIA
10. Suelos	Subpresiones en patas de las torres por presencia de arcillas expansibles (vertisol).	Identificación de los suelos a lo largo de la LT.	Sustitución de materiales expansibles o anclaje a rocas subyacentes.	Asociado a construcción	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	Asociado a construcción de la LT
11. Población penul	Seguridad laboral y riesgo a fugas	Instalación de elementos disuasorios	Construcción de mallas perimetrales alrededor de las torres e instalación de elementos disuasorios en cada torre. Dar mantenimiento durante la operación.	Asociado a construcción y mantenimiento de LT	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad	¢ 2.500.000
12. Población civil	Oposición al paso de la LT por pérdida del valor de la tierra	Excelentes negociaciones por el costo de la tierra	Pago justo del precio de la tierra o apertura de proceso de expropiación.	I semestre de 1999, 2000, durante el diseño de la obra	UEN Proyectos y Servicios Asociados	Asociado al proceso de establecimiento de servidumbres.

FIGURA 12
PLAN DE GESTIÓN POR ALTERACIÓN DEL MEDIO EN EL PROYECTO

Elemento alterante	Impactos	Mitigación	Acciones	Cronograma	Responsable	Costo(¢)
1. Riesgo Sísmico	Inestabilidad de laderas y caída de torres	Rediseño de trazo	Evitar paso por zonas inestables y estabilidad de laderas.	II semestre de 1999-2000	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Diseño, Ing. Geológica)	
2. Vegetación	Caída de ramas y árboles sobre L.T. en operación	Selección de sp. arbóreos de gran porte para su eliminación. Propiciar la instalación de especies propias de bosque bajo.	Poda y corta de árboles con potencial de caída sobre las líneas.	I semestre de 1999 y mantenimiento 2 veces por año	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad	Asociado a construcción y mantenimiento de L.T.
3. Vegetación	Presencia de especies arbóreas en veda	Identificación y ubicación de árboles.	Reubicación de torres, modificación de trazo o rediseño en la altura de las torres.	II semestre de 1999	C.S. Diseño	
4. Riesgo Volcánico	Caída de cenizas y piroclastos sobre la obra	En un fenómeno eruptivo se deberá valorar la incidencia de los piroclastos en los elementos aisladores de la L.T.	Limpieza de cadenas de aisladores.	Asociado al mantenimiento de la L.T.	UEN de Transporte de Electricidad, UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Diseño, Ing. Geológica)	Asociado a mantenimiento de L.T.
5. Inestabilidad de laderas	Caída de torres ubicadas en zonas con alto riesgo a deslizamiento	Valoración del riesgo a deslizamiento por volcamento	Busqueda de estabilidad de laderas mediante tratamiento de laderas con enpernado o modificación del trazo.	Asociado a construcción	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	Asociado a construcción
6. Geomorfología	Riesgo de inundación de ST Parrita	Aumentar nivel de fundación de la ST, construcción de drenajes, ampliación y construcción adecuado de alcantarillado.	Nivel de fundación 50 cm sobre el nivel de terreno. Drenaje perimetral que fluye hacia la quebrada ubicada al norte de propiedad. Construcción de cabezales en puente de quebrada y trampas de sedimentos en drenaje.	Fase de construcción y operación de la ST	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad, Responsable Ambiental	Asociado al Diseño y Construcción de la ST
7. Hidrología	Inundación de localidad de ST Parrita	Diseño adecuado de ST	Disposición de canales de drenaje, levantamiento del nivel de fundación	Asociado a la Construcción, II semestre 2001.	C.S. Construcción	Asociado a construcción
8. Fauna	Existencia de ecosistema de valor particular	Evitar paso por ecosistemas frágiles o de alto valor intrínseco	Modificación de la ruta de trazo	I semestre de 1998, durante el diseño de la obra	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Diseño y Gestión Ambiental)	Asociado a diseño de la L.T. y al EsIA
9. Restricción de uso	Competencia por terrenos de uso minero	Rediseño de obras	Paso aéreo o bordeando concesiones mineras.	II semestre de 1999, durante el diseño de la obra	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Diseño)	Asociado a diseño de la L.T. y al EsIA
10. Suelos	Subpresiones en patas de las torres por presencia de arcillas expansibles (vertisol).	Identificación de los suelos a lo largo de la L.T.	Sustitución de materiales expandibles o anclaje a rocas subyacentes.	Asociado a construcción	UEN Proyectos y Servicios Asociados (C.S. Construcción)	Asociado a construcción de la L.T.
11. Población penal	Seguridad laboral y riesgo a fugas	Instalación de elementos disuasorios	Construcción de mallas perimetrales alrededor de las torres e instalación de elementos disuasorios en cada torre. Dar mantenimiento durante la operación.	Asociado a construcción y mantenimiento de L.T.	UEN Proyectos y Servicios Asociados y de Transporte de Electricidad	¢ 2.500.000
12. Población civil	Oposición al paso de la L.T. por pérdida del valor de la tierra	Excelentes negociaciones por el costo de la tierra	Pago justo del precio de la tierra o apertura de proceso de expropiación.	I semestre de 1999, 2000, durante el diseño de la obra	UEN Proyectos y Servicios Asociados	Asociado al proceso de establecimiento de servidumbres.