Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

CELEC EP – TRANSELECTRIC

PREVIO A PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Preparado para:

UNIDAD DE NEGOCIO TRANSELECTRIC

Por:

Eficiencia Energética y Ambiental
Efficācitas Consultora Cía. Ltda.

Guayaquil, Ecuador
Septiembre, 2014

BORRADOR

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km

CELEC EP – TRANSELECTRIC

RESUMEN EJECUTIVO

ANTECEDENTES

La Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador, CELEC EP, a través de su Unidad de Negocios TRANSELECTRIC, es la entidad responsable de operar el Sistema Nacional de Transmisión (SNT), compuesto por aproximadamente 1 967 kilómetros de líneas de transmisión (L/T) a 230 kV, 1 769 kilómetros de L/T a 138 kV, 35 subestaciones (S/E); y 115 km de líneas de sub-transmisión de 69 kV, que enlazan el territorio nacional[1].

Actualmente el Gobierno Nacional ha emprendido la construcción de importantes proyectos hidroeléctricos, como el Coca Codo Sinclair (1500 MW), Sopladora (487 MW), Minas San Francisco (273 MW), Toachi Pilatón (253 MW), Manduriacu (64 MW), entre otros, los mismos que cambiarán la matriz energética en el país, suplantando la generación térmica --que consume combustibles de alto costo-- con generación hidráulica económica.

Estos proyectos necesitan que el SNT, esté apto para permitir la incorporación de estos proyectos, optimizando el uso de los recursos energéticos disponibles a nivel nacional, para lo cual se requiere la expansión de la red del Sistema Nacional de Transmisión.

Adicionalmente, es importante recalcar que la expansión del SNT ayudará al desarrollo social y económico del país, mejorando las condiciones de servicio de electricidad a toda la población, y permitiendo el impulso de la industria y de todo el aparato productivo. Como ejemplo, se podrá abastecer desde el sistema los requerimientos de las nuevas industrias, ampliación de siderúrgicas y cementeras, etc., con la consecuente generación de fuentes de empleo para mano de obra calificada y no calificada, durante las fases de construcción de los proyectos y de operación de las nuevas instalaciones.

Dentro de este plan de expansión del SNT se incluye la construcción de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de doble circuito y 40,84 km de longitud.

Al respecto, el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas en el Ecuador (RAAE)[2] en su Artículo 14, establece que las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas,

[1] Fuente: Página web CELEC EP (ingreso el 06 de enero del 2014): https://www.celec.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=106&Itemid=277&lang=es
[2] Registro Oficial No. 396 – Agosto 23, 2001.

BORRADOR

autorizadas para realizar actividades eléctricas están obligadas a observar las disposiciones de las leyes y reglamentos ambientales vigentes en el país. En el mismo Reglamento en su Artículo 15 se indica que para realizar actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, las empresas deben tomar medidas técnicas y operativas, con el propósito de que el contenido contaminante de las emisiones y descargas provenientes de sus actividades, no superen los límites permisibles establecidos en las normas nacionales, seccionales de protección ambiental y de control de la contaminación.

De acuerdo a la Regulación No. CONELEC 003/06 de la Clasificación de las Líneas de Transporte de Energía Eléctrica que requieren Estudios de Impacto Ambiental, establece en su Numeral 2.1. Literal a), que "*Las líneas de transporte de energía eléctrica cuyo voltaje sea superior a 40 kV independientemente de su longitud; se incluyen las subestaciones nuevas asociadas con estas líneas*" requieren un estudio ambiental.

Adicionalmente, el Acuerdo Ministerial No. 006 publicado mediante Registro Oficial Edición Especial No. 128 de abril 29 de 2014, a través del cual se reforma el Título I y IV del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA), contiene el Catálogo de Categorización Ambiental Nacional que califica como Categoría IV a los proyectos de transmisión de energía eléctrica con un voltaje mayor o igual a 138 kV y que tienen una longitud mayor a 10 Km.

El Acuerdo Ministerial No. 068 publicado mediante Edición Especial No. 033 del Registro Oficial del 31 de julio del 2013, que contiene el nuevo Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), en su Art. 41 precisa que, los proyectos Categoría IV deben regularizarse a través de la obtención de una Licencia Ambiental otorgada por la autoridad ambiental competente.

Por lo expuesto, en sujeción al marco legal ambiental vigente, CELEC EP - TRANSELECTRIC realizó el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

BORRADOR

ÁREA REFERENCIAL

El proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, se desarrollará en territorio, predominantemente rural, de los Cantones Milagro, Simón Bolívar, y Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan) en la Provincia del Guayas y en del Cantón Babahoyo en la Provincia de Los Ríos. Se trata de una Línea de Transmisión cuyo trazado atravesará las citadas jurisdicciones, partiendo desde la Subestación Eléctrica (S/E) Milagro hasta la nueva S/E Babahoyo, contando con 169 estructuras de soporte.

El área referencial para el levantamiento de línea base del proyecto se encuentra definida principalmente por el trazado o ruta de la Línea de Transmisión y su corredor de servidumbre, siendo este último establecido en 15 metros a cada lado del eje del trazado. Sin embargo, debido a los potenciales impactos que la Línea de Transmisión podría inducir no solo dentro de su franja de servidumbre sino en sus alrededores, se estableció como límite del área de referencia, una franja de 100 m a cada lado del eje del trazado de la Línea de Transmisión.

En el tramo comprendido entre la S/E Milagro y la estructura de soporte No. 136 (cantones Milagro, Simón Bolívar y Jujan) predominan los cultivos de cacao y banano, siendo acompañados en menor escala por caña de azúcar, soya, yuca y tabaco. Se destaca la presencia de cultivos de plantas ornamentales entre la S/E Milagro y la ubicación propuesta para la estructura No. 003.

En cambio, en la sección o tramo final entre las futuras estructuras No. 136 y No. 169 existe predominio de cultivos de arroz y, en menor escala, soya, acompañados de maíz, cacao, pasto, palma africana y caña de azúcar.

En el sector de Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan) se observan viviendas en la zona propuesta para el trazado, lo que podría significar conflictos con el proyecto de la nueva L/T, cultivos de ciclo corto y cultivos de cacao.

La Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, se extiende sobre un área con numerosos recursos hidrológicos como es la Cuenca del Río Guayas; sin embargo, su trazado tiende a minimizar los cruces con cuerpos de agua superficiales, de manera que existe un número limitado de ríos y esteros atravesados por la Línea, encontrándose los siguientes:

- Estero Galápago
- Estero Las Guayjas
- Río Milagro
- Estero Los Chirijos
- Estero Moja Huevo
- Estero Verde
- Estero Del Limón
- Estero Ñauza

BORRADOR

- Río Los Amarillos
- Estero La Jagua
- Estero Del Lagarto De Las Peñas

La Dirección Provincial del Ambiente del Guayas, mediante oficio No. MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2014-00331, con fecha Enero 2 de 2014, emitió el Certificado de Intersección para el Proyecto Linea de Transmisión Milagro-Babahoyo a 230 KV.

El Certificado de Intersección concluye que el proyecto NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), y Patrimonio Forestal del Estado (PFE).

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Ubicación

El trazado propuesto para la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV cuenta con una longitud de 40,8 Km aproximadamente y 169 postes/estructuras, intersectando con seis (6) parroquias, que forman parte de cuatro (4) cantones pertenecientes a dos (2) provincias, según se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 1
Jurisdicción Político - Administrativa
L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV
CELEC EP Transelectric

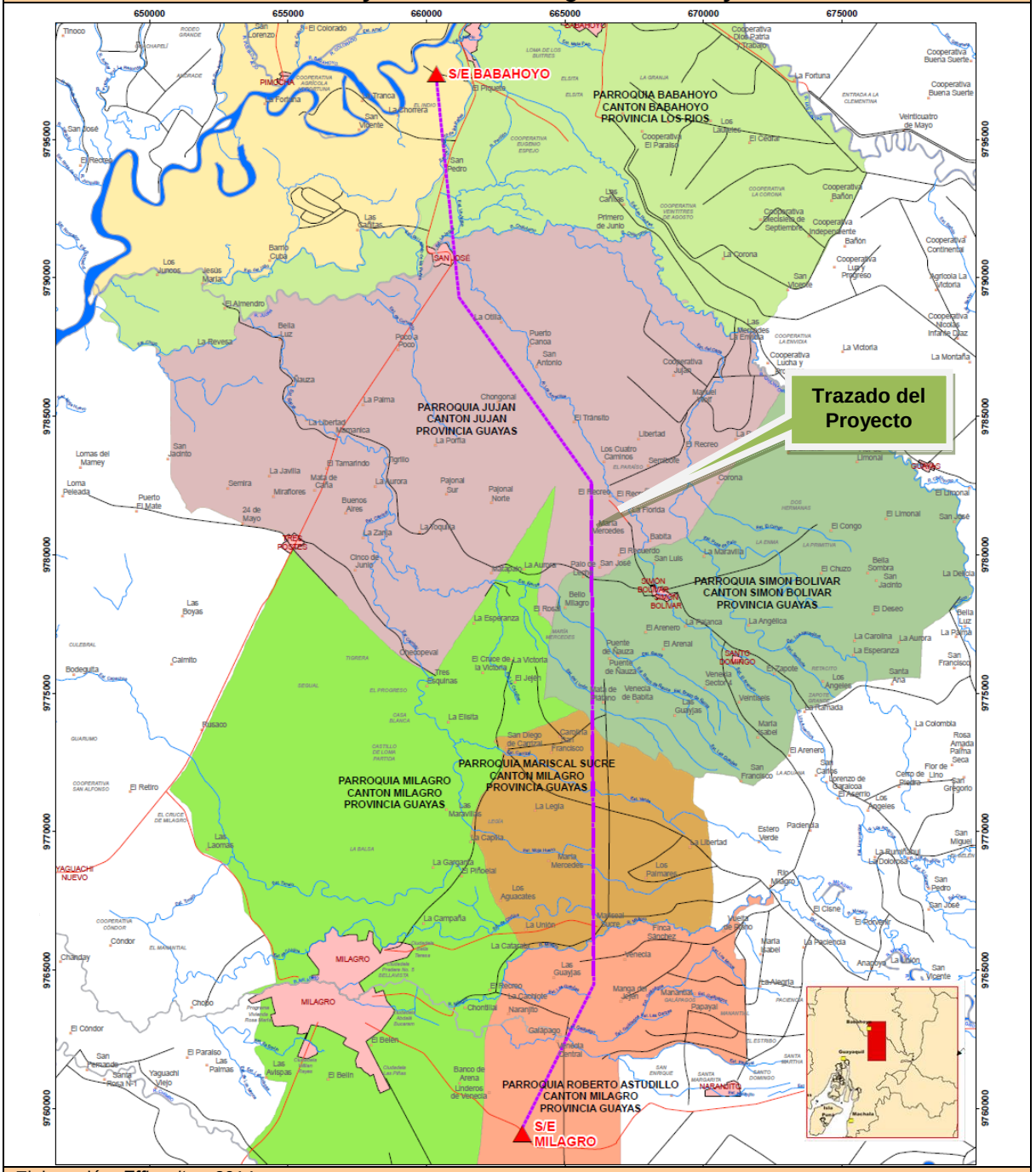
PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
Guayas	Milagro	Roberto Astudillo
		Mariscal Sucre
	Simón Bolívar	Simón Bolívar
	Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)	Jujan
Los Ríos	Babahoyo	Babahoyo
		Pimocha

Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Una característica particular de este trazado es su dirección paralela a una L/T existente; se trata de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 138 kV, la misma que se ubica a una distancia de 15 m del trazado propuesto para la Línea de Transmisión a 230 kV.

BORRADOR

Figura 1
Trazado del Proyecto de L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV



Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Características Generales

La Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo, es una línea de doble circuito, diseñada a 230 kV. Tendrá una longitud de 40,84 Km y conectará la S/E Milagro con la nueva S/E Babahoyo actualmente en construcción.

Los conductores serán de aluminio y aleación de aluminio ACAR 1200 kcmil. Para el montaje de la línea se emplearán 169 estructuras de 5 tipos principales, los cuales se exponen a continuación:

Cuadro 2
Resumen Tipo y Cantidad De Estructuras
L/T Milagro – Bahahoyo a 230 kV
CELEC EP – TRANSELECTRIC

TIPO	CARACTERÍSTICAS	NÚMERO
SC	-	125
AR1	Patas 10,50	2
AL1-M	-	4
AR1-M	-	1
SL1	Patas 3,00	31
	Patas 4,50	2
	Patas 6,00	1
	Ext + Patas 10,50	3
	TOTAL	**169**

Fuente: CELEC EP - TRANSELECTRIC.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014

Los vanos se encuentran en un rango de 70,00 m a 366,23 m, predominando las distancias de 240 m entre estructuras.

Los materiales serán nuevos en su totalidad, de reciente fabricación y elaborados de acuerdo con los requerimientos técnicos de las especificaciones antes mencionadas. Se requerirá al contratista la aplicación de las técnicas modernas más avanzadas en este ramo, que hagan posible una óptima fabricación de las estructuras, aún cuando estas técnicas no estén mencionadas en las referidas especificaciones.

Todas las conexiones serán empernadas, y los miembros sometidos a esfuerzos que determinen tensiones suplementarias serán conectados por los menos con dos pernos.

Las torres, estructuras y soportes contarán con conexión de puesta a tierra. Cada torre contará con una placa de peligro y dos de numeración incluido los accesorios de fijación, así como con los grilletes (anchor-shackles) o pernos “U” que se requieren para la sujeción de las cadenas de aisladores.

BORRADOR

El conductor será el denominado ACAR, de 18 hilos de aluminio y 19 de aleación de aluminio, cableado concéntricamente, para uso como conductor aéreo en líneas de transmisión, el mismo que cumplirá lo establecido en la norma ASTM B-524.

El cable de tierra o guarda será de acero galvanizado de 3/8" de diámetro de alta resistencia mecánica, de 7 hilos, cableados concéntricamente. El cable de tierra también incluye OPGW (Optical Ground Wire) o fibra óptica.

Proceso Constructivo de la L/T

El proceso constructivo de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, comprenderá en líneas generales las siguientes actividades:

- Uso de caminos públicos y privados existentes, y construcción de caminos de acceso temporales de ancho mínimo de 4,5m.
- Desbroce.
- Excavaciones (puede incluir el uso de explosivos).
- Cimentación de las estructuras.
- Instalación de hormigón y acero de refuerzo.
- Construcción de obras de arte.
- Instalación de sistema de puestas a tierra.
- Montaje de torres de acero galvanizado.
- Instalación de ensamblajes.
- Construcción de estructuras de defensa y protección.
- Tendido de conductores y cables de tierra o guarda.
- Instalación de herrajes y/o grapas para cable de tierra con fibra óptica.
- Templado y regulado.
- Instalación de amortiguadores y balizas.

El diseño del proceso constructivo será definido por el Contratista al que le fuere adjudicada la obra. No existe aún un cronograma de obra ya que el Contratista al que fuere adjudicado el proyecto debe preparar el programa de construcción, sobre la base de los plazos requeridos por CELEC EP - TRANSELECTRIC.

Fiscalización de la Obra

CELEC EP–TRANSELECTRIC, fiscalizará ambientalmente las etapas constructivas del proyecto. Esta actividad será realizada en conjunto con el Contratista, comprendiendo el siguiente alcance:

1. Vigilar el cumplimiento de los Programas constitutivos del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del presente EIAD, durante la construcción de la línea.

BORRADOR

2. Cumplir y hacer cumplir la normativa y reglamentación ambiental vigentes que sean aplicables en la construcción del proyecto.

3. Vigilar que la línea de transmisión sea construida en la ruta cuya línea base está descrita en el presente EIAD.

4. Garantizar que las actividades constructivas del proyecto eléctrico no constituyan un riesgo importante para los componentes ambientales y los subcomponentes.

5. Trabajar en forma cooperante y coordinada con los actores de la construcción y los grupos externos para lograr un consenso respecto a las acciones de preservación de la calidad ambiental.

6. Comunicar a CELEC EP – TRANSELECTRIC las contravenciones ambientales que se produjeren en la realización del proyecto eléctrico, los responsables y las acciones correctivas a tomarse.

7. Vigilar que se invierta adecuadamente el presupuesto asignado a cada Programa y cuantificar los costos de las acciones correctivas no previstas en el PMA que forma parte del presente EIAD.

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Alternativa Uno

El proyecto original de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV tiene un trazado paralelo a la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 138 kV (línea existente), excepto por dos tramos donde se procura optimizar su recorrido: uno a la altura de la población de Simón Bolívar, y otro a la altura de la población de Jujan; esta optimización consiste en acortar distancias del tendido de la línea. En consecuencia, el trazado abandona el paralelismo con la línea existente, específicamente en longitudes de 4 km para el punto cercano a Simón Bolívar y de 3 km para el área cercana a Jujan.

Alternativa Dos

Para el trazado actual de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, se destaca que dicho trazado es absolutamente paralelo a una línea existente, estando separada de esta última en aproximadamente 15 m. Dado que la línea existente será desmontada en su debido momento, este trazado paralelo tiene como resultado minimizar la intervención de predios (mayoritariamente agrícolas) en el trazado de la L/T, y por consiguiente sus impactos sociales y ambientales; un análisis de estos impactos evitados se realiza en las secciones subsiguientes.

BORRADOR

Alternativa Seleccionada

A partir de la ponderación de alternavias, se observa que la alternativa dos es claramente superior (mejor) a la alternativa uno. Ambas alternativas causan impactos socio-ambientales negativos, pero en diferente grado. Cabe indicar que las alternativas han sido ponderadas considerando la diferencia básica entre ambas, que consiste en los dos tramos (de 4 km y de 3 km) donde la nueva L/T abandona el paralelismo con la L/T existente.

De lo indicado, el análisis muestra que es preferible mantener el trazado paralelo a la L/T existente que tratar de acortar distancias en el trazado, esto debido a que dicha acción ocasionaría intervenir nuevas áreas, lo cual repercutirá ambiental, social, técnica y económicamente.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se utilizó la metodología de los Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1998), la cual ha sido adaptada a los propósitos del proyecto. Dicha metodología propone la elaboración de índices de impacto ambiental para cada impacto identificado en la matriz respectiva. La valoración sugerida por dicha metodología considera inicialmente la calificación de siete variables que incidirán en la valoración final del índice ambiental del impacto analizado.

Los resultados de la evaluación de impactos ambientales del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, a partir de la metodología de los criterios relevantes integrados aquí presentada, se resumen en el Cuadro 3, el mismo que incluye la jerararquización, tanto de los impactos positivos como de los negativos.

La jerarquización de los impactos ambientales se ha realizado en función del índice de impacto ambiental (VIA) y del carácter negativo o positivo de cada impacto. De esta forma se obtiene la importancia relativa de cada impacto ambiental, y su representatividad expresada como porcentaje de todas las actividades evaluadas.

BORRADOR

Cuadro 3
Jerarquización de los Impactos Ambientales Evaluados

Fase del Proyecto	Actividades Generadoras de Impactos	Impactos Negativos		Impactos Positivos	
		VIA	%	VIA	%
Fase de Construcción	Trazado del proyecto y franja de servidumbre	0	0,0%	3,7	33,0%
	Instalación de campamento de obra	13,8	8,0%	0	0,0%
	Desbroce y tala de vegetación (Apertura franja de servidumbre)	20	11,6%	4,4	39,3%
	Manejo de residuos de desbroce y tala	14,6	8,4%	3,1	27,7%
	Transporte de materiales a sitio de implantación	11,2	6,5%	0	0,0%
	Manejo de desechos de trabajadores	7,5	4,3%	0	0,0%
	Acopio de materiales de construcción in situ	6,3	3,6%	0	0,0%
	Excavaciones y colocación de material de relleno	34,3	19,8%	0	0,0%
	Instalación de postes y torres	36,5	21,1%	0	0,0%
	Instalación de herrajes, tensores, aislantes	6,7	3,9%	0	0,0%
	Instalación de cable/hilo de guarda	15,5	9,0%	0	0,0%
	Instalación de conductores	6,7	3,9%	0	0,0%
Fase de Operación	Desbroce y tala de vegetación (mantenimiento de franja de servidumbre)	5,6	6,7%	5,9	35,8%
	Manejo de residuos de desbroce y tala	14,1	16,7%	3,7	22,4%
	Mantenimiento de la L/T	9,8	11,6%	0	0,0%
	Manejo de desechos de trabajadores de mantenimiento de L/T	11,4	13,5%	0	0,0%
	Acopio de materiales y desechos de mantenimiento de L/T in situ.	5,3	6,3%	0	0,0%
	Generación de Radiaciones No Ionizantes (RNI)/Campos Electromagnéticos (CEM)	19,3	22,9%	0	0,0%
	Cable de guarda de la L/T	10,5	12,5%	0	0,0%
	Presencia de la L/T	8,2	9,7%	6,9	41,8%
Fase de Cierre	Transporte de maquinaria y personal	7,2	10,3%	3,2	100,0%
	Retiro y embobinado de conductores de fase y cable de guarda	6,1	8,8%	0	0,0%
	Retiro de estructuras de conductores y cable OPGW (Optical Ground Wire).	6	8,6%	0	0,0%
	Retiro de torres	29,3	42,0%	0	0,0%
	Transporte de materiales retirados	5	7,2%	0	0,0%
	Manejo de desechos de trabajadores	11	15,8%	0	0,0%
	Acopio y manejo de materiales/desechos generados por el desmontaje	5,1	7,3%	0	0,0%

Elaboración: *Efficācitas*, 2014

De los resultados mostrados se observa lo siguiente:

Impactos Ambientales Negativos

- Los impactos ambientales negativos de la fase de construcción se deben principalmente a la 'Instalación de postes y torres' (VIA = 36,5; Peso = 21,1%) y 'Excavaciones y colocación de material de relleno' (VIA = 34,3; Peso = 19.8%); estas actividades tendrán el potencial de afectar la calidad atmosférica (por emisiones de polvo y ruido), la calidad de aguas superficiales (por transporte de sedimentos y erosión), la calidad de suelos (erosión), el entorno social (por riesgos de accidentes, molesias en el tráfico vehicular), entre otras afectaciones.

- Los impactos ambientales negativos de la fase de operación & mantenimiento se deben principalmente a la 'Generación de Radiaciones No Ionizantes (RNI)/Campos Electromagnéticos (CEM)' (VIA = 19,3; Peso = 22,9%) y al 'Manejo de residuos de desbroce y tala' (VIA = 14,1; Peso = 16,7%). En éste último caso se debe indicar que durante la operación de la Línea de Transmisión, será necesario el desbroce periódico en tramos de la servidumbre, actividad que ocasionará desechos siempre que se lleve a cabo.

- Los impactos ambientales negativos de la fase de cierre del proyecto se deben principalmente al 'Retiro de torres' (VIA = 29,3; Peso = 42,0%). Esta actividad ocasionará impactos muy similares a los de la fase de construcción, básicamente por la remoción de suelos y transporte de materiales.

- Se observa además que el VIA de los impactos de la fase de construcción (36,5 y 34,3) es mayor al VIA de los impactos de la fase de operación (19,3 y 14,1), lo cual denota que en ésta última si bien se ocasionarán impactos, estos serán de menor relevancia. Así también se observa que el retiro de torres en la fase de cierre ocasionará impactos más relevantes que en la fase de operación.

Impactos Ambientales Positivos

- Los impactos ambientales positivos de la fase de construcción se deben principalmente al 'Desbroce y tala de vegetación (Apertura franja de servidumbre)' (VIA = 4,4; Peso = 39,3%). En este caso debe indicarse que, según se observa en el Cuadro 8-8, el impacto tiene mayores connotaciones negativas que positivas, pues el VIA negativo es 20 mientras que el VIA positivo es apenas 4,4.

  Los aspectos positivos de este impacto se deben principalmente a la generación de plazas de empleo y mejoramiento de la calidad de vida de las personas, especialmente las que viven junto al trazado de la línea.

- Los impactos ambientales positivos de la fase de operación & mantenimiento se deben principalmente a la 'Desbroce y tala de vegetación (mantenimiento de franja de servidumbre)' (VIA = 5,9; Peso = 35,8%).

BORRADOR

- Los impactos ambientales positivos de la fase de cierre del proyecto se deben únicamente al 'Transporte de maquinaria y personal' (VIA = 3,2; Peso = 100,0%). En este caso, todo el peso del impacto positivo identificado se atribuye a la generación puntual de empleo que se experimentará en la zona durante el retiro del proyecto.

- Se observa que los impactos ambientales positivos son de baja relevancia, con un Valor de Índice Ambiental que alcanza apenas 5,9 en la fase de operación.

Para los impactos identificados como negativos, incluyendo los de menor relevancia, se propone un Plan de Manejo Ambiental, el cual contiene medidas de prevención y/o mitigación, a fin de garantizar que el proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km considera los potenciales impactos ambientales y sociales identificados.

ÁREA DE INFLUENCIA

Para la determinación del zona o área de influencia directa e indirecta de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, de CELEC EP – TRANSELECTRIC, se consideraron las guías ambientales del CONELEC, así como lo indicado en el Acuerdo No. 066 del Ministerio del Ambiente, publicado en Registro Oficial No. 036 del 15 de julio del 2013.

Las características lineales de un Sistema de Transmisión hacen que su área de influencia ambiental sea regional pero limitada a franjas específicas, en donde se verifican las principales actividades eléctricas de operación y mantenimiento, y en consecuencia sus mayores impactos o riesgos, sean estos directos o indirectos, positivos o negativos, temporales o permanentes.

Con el fin de definir la Zona de Influencia de la L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV, se han seguido principalmente las guías del Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), en su Manual de Procedimientos para la Evaluación Ambiental de Proyectos y Actividades Eléctricas (2005). En estas guías, referentes a sistemas de transmisión y subtransmisión eléctricos, se tienen tres aspectos principales a considerar en la conformación del área de influencia:

a) El área **directamente afectada**, comprendida en el territorio colindante a las obras dentro del cual se manifiestan los impactos ambientales directos, esto es: (i) la franja de terreno que abarca el derecho de vía de la línea de transmisión y el terreno en el que impactan las obras y las acciones de construcción, operación y mantenimiento; (ii) el área que abarca y circunda a las vías de acceso, zonas de campamentos y oficinas y otras obras de carácter permanente y temporal.

b) El área **indirectamente afectada**, en la que se manifiestan los impactos indirectos o inducidos, especialmente en el caso de que la línea de transmisión atraviese o

BORRADOR

facilite el acceso a áreas naturales protegidas, bosques y vegetación protectores y ecosistemas frágiles (manglares, páramos o humedales), a espacios del territorio con protección especial o zonas con presencia predominante de etnias o grupos humanos protegidos.

c) Las **parroquias o cantones** en los que se recluta el personal que laborará en las etapas de construcción y operación del proyecto, así como donde se obtendrán los bienes y servicios que demande la operación y actividades eléctricas del sistema de transmisión.

De otra parte, debido a que la línea de transmisión de 230 kV debe contar con **franjas de servidumbre asociadas**, también es posible definir su área de influencia ambiental en función de las dimensiones de dichas franjas. Al respecto, se ha considerado el ancho de franja de servidumbre mencionado en las Normas Técnicas Ambientales de Infraestructura para el Sector Eléctrico (Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Anexo 10, R.O. 41, 14 de marzo de 2007) para líneas de 230 kV, esto es **30 metros de ancho**, **es decir 15 metros a cada lado del eje de la línea de alto voltaje**.

Finalmente, el Acuerdo No. 066 del Ministerio del Ambiente, publicado en Registro Oficial No. 036 del 15 de julio del 2013 establece el concepto y los criterios para la definición del área de influencia social de un proyecto (cita textual):

- **Área de Influencia Social Directa (AISD):** espacio social resultado de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: **unidades individuales** (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y **organizaciones sociales de primer y segundo orden** (Comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones). La identificación de los elementos individuales del AISD se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de primer y segundo orden que conforman el AISD se realiza en función de establecer acciones de compensación.

- **Área de Influencia Social Indirecta (AISI):** espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las **unidades político-territoriales** donde se desarrolla el proyecto: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto y/o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación políticoadministrativa del proyecto, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socioambiental del proyecto como las Circunscripciones Territoriales Indígenas, o Áreas Protegidas, Mancomunidades Municipales.

BORRADOR

Área de Influencia Directa del Proyecto

El AID está compuesto por el área de servidumbre de la línea de transmisión de 230 kV, esto es un ancho de franja de servidumbre de 30 metros, 15 metros a cada lado del eje de la línea de alto voltaje. De acuerdo a disposiciones de CELEC EP – TRANSELECTRIC y el CONELEC, en esta franja no se permiten construcciones de ningún tipo, viviendas/ edificaciones, ni la siembra de árboles altos; sin embargo, se permiten realizar actividades de ganadería y cultivos de ciclo corto, sin causar afectación ni disparos en el sistema de transmisión. Por lo tanto, el principal impacto es el establiecimiento de restricciones en el uso del suelo del territorio y, por lo tanto, en las actividades productivas y la vegetación de los predios ocupados por dicha franja de servidumbre.

Al respecto, cabe indicar que existe coincidencia del trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, con una L/T existente de 138 kV, por lo que la franja de servidumbre de ambas se superpone parcialmente. Esta coincidencia es parcial debido a que la servidumbre de la L/T de 138 kV es de menor dimensión (20 m, 10m a cada lado de su eje) en comparación con la franja prevista para la L/T de 230 kV (30m, 15 m a cada lado de su eje). Debido a que el trazado de la L/T de 230 kV se localizará hacia un lado de la línea existente, a una distancia aproximada de 15 m respecto a esta última, se estima que el espacio en el cual coinciden sus franjas de servidumbre es de alrededor de unos 10 m de ancho.

En lo social, además de los criterios antes mencionados, y tomando en cuenta el Acuerdo No. 066 del Ministerio del Ambiente, publicado en Registro Oficial No. 036 del 15 de julio del 2013, el área de influencia directa social está constituida por los 214 predios intersectados por la nueva L/T y los 31 recintos a los que estos pertenecen.

Área de Influencia Indirecta del Proyecto

Desde el punto de **vista biótico**, el área del proyecto presenta un **alto grado de intervención,** donde la vegetación nativa ha sido reemplazada totalmente por una matriz de cultivos agrícolas, forestales y pecuarios. Por lo tanto, no existen bosques nativos en el área de estudio. Los Bosques Protectores más cercanos se encuentran a una distancia aproximada de 40 – 45 Km del sitio de implantación del proyecto de L/T. Adicionalmente, no se observaron ejemplares de aves o quirópteros muertos a lo largo de la L/T existente, lo que permitiría descartar la importancia del área de estudio como sitio de paso o desplazamiento de especies que facilitaría la conectividad con distintos parches de bosque. Consecuentemente, existe una baja probabilidad de ocurrencia de impactos indirectos sobre el medio biótico en sitios localizados fuera del área de influencia directa.

En lo **físico**, el sitio de implantación del proyecto es una llanura que ya ha sido altamente intervenida por el hombre en el pasado (por lo menos durante los últimos 60 años) mediante el reemplazo de la vegetación nativa y la modificación de los patrones de drenaje para el establecimiento de cultivos agrícolas y forestales. Lo indicado ha generado un entorno biofísico donde los componentes naturales han sido sustituidos por un entorno antropizado. En este tipo de ambiente los impactos se producirían

BORRADOR

principalmente sobre la infraestructura humana y, en menor grado, sobre los componentes naturales remanentes.

De esta forma, los componentes **socioconómicos** que podrían ser objeto de impactos ambientales por parte del proyecto, incluyen las vías principales públicas que se conectan con las vías de acceso y caminos vecinales que sirven de acceso a los sitios de implantación de la línea de transmisión, así como las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, en este caso las seis (6) parroquias y los cuatro (4) cantones por los cuales atraviesa el trazado de la nueva L/T a 230 kV.

Adicionalmente, dentro del área de influencia indirecta se incluyen los actores sociales (organizaciones, autoridades, comunas, etc.) que tienen presencia en el territorio intersectado por la ruta del proyecto de L/T a 230 kV.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un instrumento de gestión que está constituido por una serie de planes, programas, procedimientos, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar, minimizar y controlar los impactos negativos, así como maximizar aquellos impactos considerados positivos, que las actividades asociadas a la fase operación, mantenimiento y abandono de la nueva L/T Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV pueden causar al entorno ambiental y social.

El Plan de Manejo Ambiental deberá ser entendido como una herramienta dinámica, y por lo tanto variable en el tiempo, la cual deberá ser actualizada y mejorada en la medida en que los procedimientos y prácticas se vayan implementando, o cuando se modifiquen las instalaciones del sistema de transmisión. Esto implica que el personal de CELEC EP – TRANSELECTRIC, y principalmente la alta gerencia, deberán mantener un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales en las actividades de construcción, operación y mantenimiento del sistema.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) contiene una descripción detallada de las diferentes medidas de mitigación, que se deberán establecer como necesarias, proveyendo rangos de costos estimados y proponiendo sus respectivos cronogramas de ejecución. Esto es un requerimiento de la autoridad ambiental del sector eléctrico ecuatoriano. Se proponen los programas de acción para mitigar, compensar y/o minimizar los impactos negativos, así como para optimizar aquellos positivos, presentados como parte integral del PMA. El Plan de Manejo Ambiental incluye un Plan de Desmontaje o Abandono de la L/T actual a 138 kV.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) se ha estructurado para dos fases principales del proyecto, Fase de Construcción y Fase de Operación & Mantenimiento. Se han seguido

BORRADOR

las disposiciones del Acuerdo Ministerial[3] No. 068 y del Acuerdo Ministerial[4] No. 006, que reforman al Sistema Único de Manejo Ambiental, respecto al formato en que se debe presentar el PMA. De esta forma, el PMA se ha estructurado con los sub-planes que se indican a continuación:

Para la Etapa de Construcción

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Manejo de Recursos Culturales
- Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
- Plan de Contingencias
- Plan de Manejo de Monitoreo y Seguimiento

Para la Etapa de Operación & Mantenimiento

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
- Plan de Contingencias
- Plan de Capacitación
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Monitoreo y Seguimiento

Para la Etapa de Abandono o Cierre

- Plan de Abandono

BORRADOR

[3] Acuerdo Ministerial No. 068, publicado en Edición Especial No. 033 del Registro Oficial del 31 de julio del 2013.
[4] Acuerdo Ministerial No. 006, publicado en Edición Especial No.128 del Registro Oficial del 29 de abril de 2014.

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km

CELEC EP – TRANSELECTRIC

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

1.1 ANTECEDENTES 1
1.2 OBJETIVOS 2
1.2.1 Objetivos Generales 2
1.2.2 Objetivos Específicos 3
1.3 ENFOQUE 3
1.4 ALCANCE 4
1.5 DEFINICIÓN DEL ÁREA REFERENCIAL 5
1.5.1 Límites del Área de Referencia 5
1.5.2 Certificado de Intersección 6
1.5.3 Coordenadas Específicas de Actividades e Infraestructura del Proyecto 6
1.5.4 Jurisdicción Político – Administrativa 11
1.5.5 Sistema Hidrológico 14

2 FICHA TÉCNICA 16

3 SIGLAS Y ABREVIATURAS 17

4 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL 20

4.1 MARCO LEGAL APLICABLE 20
4.1.1 Normas Técnicas Ambientales para la Prevención 26
y Control de la Contaminación ambiental para los Sectores 26
de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte 26
4.1.2 Convenios Internacionales 27
4.2 AUTORIDAD AMBIENTAL DE APLICACIÓN RESPONSABLE – AAAR - 28
4.3 INSTITUCIONES REGULADORAS Y DE CONTROL 28

5 LÍNEA BASE 30

5.1 METODOLOGÍA 30
5.1.1 Levantamiento de Línea Base – Medio Físico 30
5.1.2 Levantamiento de Línea Base – Medio Biótico 32
5.1.3 Levantamiento de Línea Base – Medio Social, Económico y Cultural 34
5.2 ENTORNO FÍSICO 35
5.2.1 Uso del Suelo 35
5.2.2 Clima y Meteorología 38
5.2.2.1 Datos Meteorológicos de la Zona 39
5.2.3 Niveles de Ruido Ambiente 50
5.2.3.1 Metodología 50
5.2.3.2 Límites Máximos Permisibles 51
5.2.3.3 Sitios de Monitoreo de Ruido Ambiente 52
5.2.3.4 Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental 53
5.2.4 Campos Eléctricos y Magnéticos 54
5.2.4.1 Niveles de Referencia 54
5.2.4.2 Sitios de Monitoreo de Campos Electromagnéticos 55
5.2.4.3 Resultados del Monitoreo de Campos Electromagnéticos 56
5.2.5 Geología 58
5.2.5.1 Geología Regional 58

BORRADOR

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km

CELEC EP – TRANSELECTRIC

INDICE

5.2.5.2 Geología Local 59
5.2.6 Recursos Hídricos 60
5.3 ENTORNO BIOLÓGICO 60
5.3.1 Metodología Específica 60
5.3.2 Zonas de Vida o Ecosistemas 62
5.3.3 Flora 65
5.3.3.1 Tipos de Vegetación Existente 65
5.3.3.2 Endemismo 71
5.3.3.3 Uso del Recurso Florístico 71
5.3.4 Fauna Terrestre 71
5.3.4.1 Zoogeografía 71
5.3.4.2 Mastofauna 73
5.3.4.3 Avifauna 74
5.3.4.4 Herpetofauna 81
5.3.5 Áreas de manejo especial 84
5.4 ENTORNO SOCIOECONÓMICO 84
5.4.1 Metodología Específica 84
5.4.2 Población 85
5.4.3 Estructura de la Población por Grupos de Edades y Sexo 86
5.4.4 Vivienda 89
5.4.5 Tasa de Alfabetización 89
5.4.6 Procedencia del Agua 90
5.4.7 Procedencia de la Energía Eléctrica 91
5.4.8 Disposición de Desechos Sólidos 92
5.4.9 Disposición de Aguas Residuales Domésticas 93
5.4.10 Caracterización Socioeconómica a Nivel de Predios 95
5.4.10.1 Ubicación Geográfica de Predios 95
5.4.10.2 Edificaciones Intersectadas por el Proyecto de L/T a 230 kV 99
5.5 RECURSOS ARQUEOLÓGICOS 104
5.5.1 Metodología 105
5.5.2 Resultados 105
5.6 INVENTARIO FORESTAL 108
5.6.1 Metodología 109
5.6.2 Resultados del Inventario Forestal 110
5.7 IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES 110
5.7.1 Metodología para Evaluación de Servicios Ambientales 111
5.7.2 Metodología para Evaluación de Bienes Ambientales 112
5.7.3 Resultados de la Evaluación Económica 116

6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 117

6.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA 117
6.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 230 KV 124
6.2.1 Línea de Transmisión (L/T) a 230 kV 124
6.2.1.1 Características Generales 124
6.2.1.2 Estructuras Metálicas (Torres) 125
6.2.1.3 Conductores, Cables de Tierra y Cable de Guarda 126

BORRADOR

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km

CELEC EP – TRANSELECTRIC

INDICE

6.2.1.4 Proceso Constructivo de la L/T ... 128
6.2.1.5 Vías de Acceso ... 146
6.2.1.6 Mantenimiento ... 147
6.2.2 Instalaciones Eléctricas Existentes ... 149
6.2.3 Fiscalización Ambiental ... 151

7 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS ... 153

7.1 ALTERNATIVAS A ANALIZARSE ... 153
7.1.1 Proyecto Original ... 153
7.1.2 Variantes del Proyecto – Esquema Actual ... 153
7.2 ALTERNATIVA UNO: PROYECTO ORIGINAL ... 154
7.2.1 Aspectos Socio-Ambientales ... 154
7.2.2 Aspectos Técnicos y de Planificación ... 155
7.2.3 Aspectos Económicos–Financieros ... 155
7.3 ALTERNATIVA DOS: PROYECTO ACTUAL ... 155
7.3.1 Aspectos Socio-Ambientales ... 155
7.3.2 Aspectos Técnicos y de Planificación ... 156
7.3.3 Aspectos Económicos–Financieros ... 156
7.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ... 157
7.4.1 Matriz de Ponderación ... 157
7.4.2 Alternativa Seleccionada ... 158

8 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ... 159

8.1 ACTIVIDADES Y COMPONENTES AMBIENTALES EXPUESTOS A IMPACTOS ... 159
8.2 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ... 162
8.2.1 Criterio de Valoración de Impactos Ambientales ... 162
8.2.2 Significancia de los Impactos Ambientales Evaluados ... 165
8.2.3 Jerarquización de los Resultados de la Evaluación ... 166

9 ANÁLISIS DE RIESGOS ... 170

9.1 DEFINICIONES ... 170
9.2 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA ... 171
9.3 SEVERIDAD DE CONSECUENCIAS ... 171
9.4 INTERPRETACION DEL RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ... 172
9.5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS ... 173
9.6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DERIVADOS DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS ... 175
9.6.1 Fase de Construcción ... 175
9.6.2 Fase de Operación y Mantenimiento ... 175
9.7 EVALUACIÓN DE RIESGOS ... 176

10 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA ... 178

10.1 CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA ... 178
10.2 DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA ... 179
10.2.1 Zona o Área de Influencia Directa ... 179
10.2.2 Zona o Área de Influencia Indirecta ... 181
10.3 DETERMINACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES ... 182

BORRADOR

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km

CELEC EP – TRANSELECTRIC

INDICE

10.3.1 Sensibilidad Biológica 183
10.3.2 Sensibilidad Geológica – Geotécnica 183
10.3.3 Sensibilidad Socio-económica 184

11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 189

11.1 OBJETIVOS 189
11.2 ESTRUCTURA DEL PLAN 190
11.3 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 191
11.3.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos 191
11.3.2 Plan de Manejo de Desechos 204
11.3.3 Plan de Relaciones Comunitarias 210
11.3.4 Plan de Manejo de Recursos Culturales 212
11.3.5 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional 214
11.3.6 Plan de Contingencias 216
11.3.7 Plan de Monitoreo y Seguimiento 219
11.4 ETAPA DE OPERACIÓN & MANTENIMIENTO 221
11.4.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos 221
11.4.2 Plan de Manejo de Desechos 228
11.4.3 Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional 233
11.4.4 Plan de Contingencias 239
11.4.5 Plan de Capacitación 242
11.4.6 Plan de Relaciones Comunitarias 244
11.4.7 Plan de Monitoreo y Seguimiento 246
11.5 ETAPA DE ABANDONO O CIERRE 249
11.5.1 Plan de Abandono 249
11.6 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 251

12 GLOSARIO DE TÉRMINOS 262

13 BIBLIOGRAFÍA 267

14 FIRMA DE RESONSABILIDAD 270

Anexos:

1. Mapas y Planos
2. Fotografías
3. Resultados de Laboratorio
4. Registros y Comunicaciones
5. Catastro de Propiedades
6. Inventario Forestal y Valoración Económica
7. Matriz de Evaluación de Impactos
8. Informe Arqueológico
9. Participación Social

BORRADOR

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km

CELEC EP – TRANSELECTRIC

Lista de Cuadros

CUADRO 1-1 6
COORDENADAS DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LA LÍNEA DE TRANMMISIÓN 6
EN 230 KV MILAGRO – BABAHOYO 6
CUADRO 1-2 11
JURISDICCIÓN POLÍTICO - ADMINISTRATIVA 11
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 11
CUADRO 4-1 20
REGULACIONES AMBIENTALES ECUATORIANAS 20
CUADRO 4-2 26
NORMAS TÉCNICAS AMBIENTALES SECTORES DE INFRAESTRUCTURA 26
CUADRO 4-3 27
CONVENIOS INTERNACIONALES 27
CUADRO 4-4 28
INSTITUCIONES REGULADORAS Y DE CONTROL 28
CUADRO 5-1 36
USOS DE SUELO 36
LÍNEA DE TRANSMISIÓN MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 36
CUADRO 5-2 41
NIVELES DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL 41
CELEC EP TRANSELECTRIC 41
CUADRO 5-3 45
TEMPERATURAS MEDIAS 45
CUADRO 5-4 51
NIVELES MÁXIMOS DE RUIDO PERMITIDOS DE ACUERDO AL USO DEL SUELO 51
EN LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL ECUATORIANA 51
CUADRO 5-5 52
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO 52
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 52
CELEC EP - TRANSELECTRIC 52
CUADRO 5-6 53
RESULTADOS DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE 53
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 53
CELEC EP - TRANSELECTRIC 53
CUADRO 5-7 55
NIVELES DE REFERENCIA PARA LA EXPOSICIÓN A 55
CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DE 60 HZ 55
CUADRO 5-8 55
NIVELES DE REFERENCIA PARA LIMITAR LA EXPOSICIÓN A CAMPOS 55
ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS DE 60 HZ PARA LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN, ... 55
MEDIDOS EN EL LÍMITE DE SU FRANJA DE SERVIDUMBRE 55
CUADRO 5-9 56
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PUNTOS DE 56
MONITOREO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 56
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 56

BORRADOR

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km

CELEC EP – TRANSELECTRIC

Lista de Cuadros

CELEC EP - TRANSELECTRIC 56
Cuadro 5-10 57
Resultados de Monitoreo de Campos Electromagnéticos 57
L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV 57
CELEC EP – TRANSELECTRIC 57
Cuadro 5-11 66
Tipo de Vegetación registrada 66
L/T Milagro – Babahoyo a 230kV 66
Cuadro 5-12 75
Especies de Avifauna Identificadas 75
en el área de estudio durante la salida de campo 75
Cuadro 5-13 79
Distribución de Número de Familias y Especies 79
de Aves según Órdenes 79
Cuadro 5-14 81
Posibles especies de reptiles en 81
L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV 81
Cuadro 5-15 83
Posibles especies de anfibios en 83
L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV 83
Cuadro 5-16 85
Localización Jurdisdiccional de la L/T Según sus Estructuras 85
Cuadro 5-17 85
Población en el Área de Estudio 85
Cuadro 5-18 87
Estructura de la Población por Edad y Sexo 87
Cuadro 5-19 89
Disponibilidad de Vivienda 89
Cuadro 5-20 90
Tasa de Analfabetización 90
Cuadro 5-21 91
Procedencia del Agua 91
Cuadro 5-22 92
Procedencia de la Energía Eléctrica 92
Cuadro 5-23 93
Disposición de los Desechos Sólidos 93
Cuadro 5-24 94
Disposición de Aguas Residuales Domésticas 94
Cuadro 5-25 95
Ubicación de predios en trazado de 95
L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV 95
Cuadro 5-26 98
Ubicación de predios a Nivel de Recintos 98
en trazado de L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV 98
Cuadro 5-27 100

BORRADOR

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km

CELEC EP – TRANSELECTRIC

Lista de Cuadros

CLASIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE ACUERDO A SU OCUPACIÓN 100
L/T MILAGRO - BABAHOYO A 230 KV 100
CUADRO 5-28 100
CLASIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE ACUERDO A SU TIPO 100
CUADRO 5-29 101
CLASIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE ACUERDO A SUS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 101
CUADRO 5-30 101
CLASIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE ACUERDO A SU TAMAÑO 101
CUADRO 5-31 102
CLASIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE ACUERDO A SU FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 102
CUADRO 5-32 103
CLASIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE ACUERDO A SU FORMA DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS 103
CUADRO 5-33 104
COBERTURA DE SERVICIO TELEFÓNICO EN VIVIENDAS 104
CUADRO 5-34 107
CRONOLOGÍA GENERAL DE LA CUENCA BAJA DEL GUAYAS 107
CUADRO 6-1 117
UBICACIÓN DE PREDIOS EN TRAZADO DE 117
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 117
CUADRO 6-2 118
COORDENADAS GEOGRÁFICAS 118
L/T MILAGRO – BAHAHOYO A 230 KV 118
CELEC EP – TRANSELECTRIC 118
CUADRO 6-3 125
RESUMEN TIPO Y CANTIDAD DE ESTRUCTURAS 125
L/T MILAGRO – BAHAHOYO A 230 KV 125
CELEC EP – TRANSELECTRIC 125
CUADRO 6-4 134
REQUISITOS PARA AGREGADOS DE LA SUB-BASE 134
L/T MILAGRO – BAHAHOYO A 230 KV 134
CELEC EP – TRANSELECTRIC 134
CUADRO 6-5 148
MANTENIMIENTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN 148
CUADRO 6-6 150
CARACTERÍSTICAS DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN EXISTENTE 150
MILAGRO – BABAHOYO A 138 KV 150
ESTRUCTURAS 151
CUADRO 7-1 157
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 157
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO 157
LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 230 KV MILAGRO - BABAHOYO 157
CUADRO 8-1 159
PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL PROYECTO 159
CUADRO 8-2 161
COMPONENTES AMBIENTALES CON POTENCIAL DE SER AFECTADOS 161

BORRADOR

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km

CELEC EP – TRANSELECTRIC

Lista de Cuadros

POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO 161
CUADRO 8-3 163
ESCALA DE VALORACIÓN 163
DE LA EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS 163
CUADRO 8-4 163
ESCALA DE VALORACIÓN DE LA 163
DURACIÓN DE LOS IMPACTOS 163
CUADRO 8-5 164
ESCALA DE VALORACIÓN 164
DE LA REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS 164
CUADRO 8-6 164
ESCALA DE VALORACIÓN DE LA 164
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS IMPACTOS 164
CUADRO 8-7 165
ESCALA DE SIGNIFICANCIA DE LOS 165
IMPACTOS EVALUADOS 165
CUADRO 8-8 167
JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EVALUADOS 167
CUADRO 9-1 172
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS 172
CUADRO 9-2 172
CATEGORÍA DE IMPORTANCIA DEL RIESGO 172
CUADRO 9-3 176
CATEGORÍA DE IMPORTANCIA DEL RIESGO 176
CUADRO 10-1 180
SUPERFICIE PROYECTADA PARA FRANJA DE SERVIDUMBRE 180
CUADRO 10-2 182
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIAL 182
DE L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 182
CUADRO 10-3 185
SITIOS DE POTENCIALES INTERSECCIONES CON VIVIENDAS Y OTRAS EDIFICACIONES 185
DE L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 185

BORRADOR

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km

CELEC EP – TRANSELECTRIC

Lista de Figuras

FIGURA 1-1 13
TRAZADO DEL PROYECTO DE L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 13
CELEC EP TRANSELECTRIC 13
FIGURA 1-2 15
HIDROGRAFÍA DE LA ZONA 15
FIGURA 5-1 39
CLIMAS DEL ECUADOR 39
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 41
FIGURA 5-2 42
PRECIPITACIÓN MENSUAL (MM) EST. METEOROLÓGICA MILAGRO 42
FIGURA 5-3 43
PRECIPITACIÓN MENSUAL (MM) EST. METEOROLÓGICA BABAHOYO 43
FIGURA 5-4 44
MAPA DE PRECIPITACIÓN MEDIA MULTIANUAL SERIE 1965 – 1999 44
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 44
CELEC EP – TRANSELECTRIC 44
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 45
CELEC EP TRANSELECTRIC 45
FIGURA 5-5 46
TEMPERATURA (° C) ESTACIÓN METEOROLÓGICA MILAGRO 46
FIGURA 5-6 46
TEMPERATURA (° C) ESTACIÓN METEOROLÓGICA BABAHOYO 46
FIGURA 5-7 47
MAPA DE TEMPERATURA MEDIA MULTIANUAL - SERIE 1965 – 1999 47
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230KV 47
CELEC EP TRANSELECTRIC 47
FIGURA 5-8 48
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%) ESTACIÓN MILAGRO 48
FIGURA 5-9 48
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%) ESTACIÓN BABAHOYO 48
FIGURA 5-10 49
HELIOFANÍA (HR) - ESTACIÓN MILAGRO 49
FIGURA 5-11 50
HELIOFANÍA (HR) - ESTACIÓN BABAHOYO 50
FIGURA 5-12 59
UBICACIÓN L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 59
CELEC EP - TRANSELECTRIC 59
MAPA GEOLÓGICO DEL ECUADOR, ESCALA 1: 1'000 000 59
FIGURA 5-13 65
TIPO DE VEGETACIÓN EN LOS ALREDEDORES DE LA S/E MILAGRO 65
FIGURA 5-14 70
REPRESENTACIÓN DE LA ESCASA VEGETACIÓN EXISTENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO 70
FIGURAS 5-15 96
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE PREDIOS EN EL TRAZADO 96
FIGURAS 5-16 97
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE PREDIOS EN EL TRAZADO A NIVEL PARROQUIAL 97

BORRADOR

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km

CELEC EP – TRANSELECTRIC

Lista de Figuras

FIGURA 6-1 150
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA BABAHOYO 150
FIGURA 9-1 174
ÁREAS CON SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES 174
ZONA DE IMPLANTACIÓN DE LA L/T MILAGRO BABAHOYO A 230 KV 174
FIGURA 10-1 181
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE PREDIOS A NIVEL DE RECINTOS 181
EN EL TRAZADO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV 181

BORRADOR

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador, CELEC EP, a través de su Unidad de Negocios TRANSELECTRIC, es la entidad responsable de operar el Sistema Nacional de Transmisión (SNT), compuesto por aproximadamente 1 967 kilómetros de líneas de transmisión (L/T) a 230 kV, 1 769 kilómetros de L/T a 138 kV, 35 subestaciones (S/E); y 115 km de líneas de sub-transmisión de 69 kV, que enlazan el territorio nacional[5].

Actualmente el Gobierno Nacional ha emprendido la construcción de importantes proyectos hidroeléctricos, como el Coca Codo Sinclair (1500 MW), Sopladora (487 MW), Minas San Francisco (273 MW), Toachi Pilatón (253 MW), Manduriacu (64 MW), entre otros, los mismos que cambiarán la matriz energética en el país, suplantando la generación térmica --que consume combustibles de alto costo-- con generación hidráulica económica.

Estos proyectos necesitan que el SNT, esté apto para permitir la incorporación de estos proyectos, optimizando el uso de los recursos energéticos disponibles a nivel nacional, para lo cual se requiere la expansión de la red del Sistema Nacional de Transmisión.

Adicionalmente, es importante recalcar que la expansión del SNT ayudará al desarrollo social y económico del país, mejorando las condiciones de servicio de electricidad a toda la población, y permitiendo el impulso de la industria y de todo el aparato productivo. Como ejemplo, se podrá abastecer desde el sistema los requerimientos de las nuevas industrias, ampliación de siderúrgicas y cementeras, etc., con la consecuente generación de fuentes de empleo para mano de obra calificada y no calificada, durante las fases de construcción de los proyectos y de operación de las nuevas instalaciones.

Dentro de este plan de expansión del SNT se incluye la construcción de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de doble circuito y 40,84 km de longitud.

Al respecto, el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas en el Ecuador (RAAE)[6] en su Artículo 14, establece que las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, autorizadas para realizar actividades eléctricas están obligadas a observar las disposiciones de las leyes y reglamentos ambientales vigentes en el país. En el mismo Reglamento en su Artículo 15 se indica que para realizar actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, las empresas deben tomar medidas técnicas y operativas, con el propósito de que el contenido contaminante de las emisiones y descargas provenientes de sus actividades, no superen los límites permisibles establecidos en las normas nacionales, seccionales de protección ambiental y de control de la contaminación.

[5] Fuente: Página web CELEC EP (ingreso el 06 de enero del 2014): https://www.celec.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=106&Itemid=277&lang=es
[6] Registro Oficial No. 396 – Agosto 23, 2001.

BORRADOR

De acuerdo a la Regulación No. CONELEC 003/06 de la Clasificación de las Líneas de Transporte de Energía Eléctrica que requieren Estudios de Impacto Ambiental, establece en su Numeral 2.1. Literal a), que "*Las líneas de transporte de energía eléctrica cuyo voltaje sea superior a 40 kV independientemente de su longitud; se incluyen las subestaciones nuevas asociadas con estas líneas*" requieren un estudio ambiental.

Adicionalmente, el Acuerdo Ministerial No. 006 publicado mediante Registro Oficial Edición Especial No. 128 de abril 29 de 2014, a través del cual se reforma el Título I y IV del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA), contiene el Catálogo de Categorización Ambiental Nacional que califica como Categoría IV a los proyectos de transmisión de energía eléctrica con un voltaje mayor o igual a 138 kV y que tienen una longitud mayor a 10 Km.

El Acuerdo Ministerial No. 068 publicado mediante Edición Especial No. 033 del Registro Oficial del 31 de julio del 2013, que contiene el nuevo Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), en su Art. 41 precisa que, los proyectos Categoría IV deben regularizarse a través de la obtención de una Licencia Ambiental otorgada por la autoridad ambiental competente.

Por lo expuesto, en sujeción al marco legal ambiental vigente, CELEC EP - TRANSELECTRIC realizó el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos Generales

Los objetivos generales del presente Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, son los siguientes:

- Cumplir con lo dispuesto en la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas (RAAE), así como en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

- Identificar los impactos ambientales significativos, directos e indirectos, de las fases de construcción, operación y mantenimiento de la línea de transmisión y demás actividades relacionadas y complementarias.

- Determinar y recomendar medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales significativos, monitoreo y control ambiental, en la forma de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para las fases de construcción, operación y mantenimiento y actividades que los conforman, de la L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

BORRADOR

- Aplicar el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)[7] y el Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental[8] con sus respectivos Instructivos[9].

- Establecer un Plan de Abandono o Desmontaje de la L/T existente a 138 kV.

1.2.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del presente Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, son los siguientes:

a. Caracterizar el medio físico, biótico y socioeconómico, en el cual se ha proyectado el trazado de la línea de transmisión.

b. Establecer programas de monitoreo de los impactos ambientales significativos durante la construcción, operación, mantenimiento y cese de las actividades de la L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

c. Definir mecanismos de difusión al personal directamente involucrado con el proyecto sobre el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo, tal que se permita la adopción de las medidas de mitigación, remediación y prevención necesarias, de manera que el estudio refleje una gestión ambiental apropiada.

1.3 Enfoque

El Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km de CELEC EP - TRANSELECTRIC, ha sido preparado para satisfacer los requerimientos técnicos y legales aplicables, contemplados en la legislación ecuatoriana, -- en especial el Reglamento Ambiental a las Actividades Eléctricas en el Ecuador, Normas Técnicas Ambientales del Sector Eléctrico (R.O. 41, 14 de Marzo de 2007) y el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) --.

El EIAD permite identificar los potenciales impactos positivos y negativos los cuales se mitigarán a corto, mediano y/o largo plazo, según la severidad del caso a través de un Plan de Manejo Ambiental (PMA). Este PMA deberá ser difundido a cada departamento y contratistas que ejecuten actividades, directa e indirectamente, relacionadas con la L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV.

[7] Titulo I; Libro VI De la Calidad Ambiental. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Acuerdo Ministerial No. 006, publicado en Edición Especial No.128 del Registro Oficial del 29 de abril de 2014. Acuerdo Ministerial No. 068, publicado en Edición Especial No. 033 del Registro Oficial del 31 de julio del 2013.
[8] Decreto Ejecutivo No. 1040, Abril 22, 2008, publicado en Registro Oficial No. 332 del 08 de mayo del 2008.
[9] Acuerdo Ministerial No. 066 del 18 de junio del 2013, publicado en Registro Oficial No. 036 del 15 de julio del 2013.

BORRADOR

El EIAD identifica y describe los potenciales impactos que la L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV induciría sobre el medio. El estudio otorga énfasis a los impactos asociados por el manejo de desechos generados en los mantenimientos y desbroces de la línea, afectaciones al recurso suelo y aspectos de seguridad y socioeconómicos (usos de suelo).

De igual forma el Plan de Manejo Ambiental (PMA) presenta un conjunto de programas destinados para su ejecución durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y cese del sistema de transmisión de CELEC EP - TRANSELECTRIC. El Plan contiene una descripción detallada de las diferentes medidas de mitigación, que se han establecido como indispensables, proveyendo costos estimados y sus respectivos cronogramas de ejecución.

Conforme al marco legal ambiental vigente y a los requerimientos de Participación Social establecidos en la Constitución de la República y en la Ley de Gestión Ambiental, el EIAD incorpora una metodología para la identificación de los actores sociales involucrados con el Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

1.4 Alcance

En la evaluación de los aspectos ambientales, se consideran los impactos al aire, agua, suelo, biota y seguridad laboral, además de los impactos sociales y seguridad ocupacional y normas técnicas del sector eléctrico. Las características del estudio final responden a los requerimientos de:

- **CONELEC:** Reglamento Ambiental a las Actividades Eléctricas en el Ecuador (RAAE, D.E. 1761, Agosto de 2001) y en la *Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD) para Líneas de Transmisión de 69 kV, 138 kV, 230 kV y Subestaciones Asociadas*,

- **Ministerio del Ambiente (MAE):** Acuerdo Ministerial No. 068 publicado en Edición Especial No. 033 del Registro Oficial del 31 de julio del 2013, mediante el cual se modificó el Sistema Ùnico de Manejo Ambiental (SUMA) contenido en el Título I del Libro VI del TULSMA; y sus posteriores reformas según Acuerdo Ministerial No. 006 publicado en Edición Especial No.128 del Registro Oficial del 29 de abril de 2014.

El estudio evalúa los impactos ambientales de la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

El Estudio de Impacto Ambiental definitivo ha incluido una fase de campo, donde especialistas ambientales realizaron el correspondiente levantamiento de información los días 13, 18 y 19 de diciembre de 2013. El trabajo de campo sirvió para identificar los puntos críticos del trazado del proyecto, las condiciones ambientales, así como el levantamiento de actores sociales y demografía en el sitio de implantación tentativo del corredor de servidumbre de la línea de transmisión.

BORRADOR

Los impactos ambientales han sido valorados según sus atributos de intensidad, extensión, duración, reversibilidad y riesgo, esto mediante matrices de evaluación detalladas que permiten establecer cuáles impactos, negativos o positivos, son relevantes o significativos para el proyecto objeto de análisis.

A partir de los impactos evaluados se han formulado recomendaciones en la forma de un Plan de Manejo Ambiental –PMA–, en el cual se observan los lineamientos para prevenir, minimizar, mitigar y/o compensar los impactos, ambientales o sociales considerados como significativos.

El PMA incluye un plan de contingencias y de respuesta ante emergencias, sobre la base de las prácticas operativas existentes así como las características del proyecto y de su entorno.

Finalizado el EIAD éste es remitido para su evaluación al CONELEC, autoridad del sector eléctrico ecuatoriano, que en Marzo de 2005 obtuvo la acreditación por parte del Ministerio del Ambiente como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr); dicha acreditación fue renovada en mayo 06 de 2014, mediante Resolución No. 271 del MAE.

1.5 Definición del Área Referencial

1.5.1 Límites del Área de Referencia

El Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, se ha realizado considerando un área de referencia para el análisis y levantamiento de información.

El proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, se desarrollará en territorio, predominantemente rural, de los Cantones Milagro, Simón Bolívar, y Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan) en la Provincia del Guayas y en del Cantón Babahoyo en la Provincia de Los Ríos. Se trata de una Línea de Transmisión cuyo trazado atravesará las citadas jurisdicciones, partiendo desde la Subestación Eléctrica (S/E) Milagro hasta la nueva S/E Babahoyo, contando con 169 estructuras de soporte.

El área referencial para el levantamiento de línea base del proyecto se encuentra definida principalmente por el trazado o ruta de la Línea de Transmisión y su corredor de servidumbre, siendo este último establecido en 15 metros a cada lado del eje del trazado. Sin embargo, debido a los potenciales impactos que la Línea de Transmisión podría inducir no solo dentro de su franja de servidumbre sino en sus alrededores, se estableció como límite del área de referencia, una franja de 100 m a cada lado del eje del trazado de la Línea de Transmisión..

En las subsecciones siguientes se establecen las coordenadas de la infraestructura física de la Línea de Transmisión, que por consiguiente definen al área de estudio.

BORRADOR

1.5.2 Certificado de Intersección

La Dirección Provincial del Ambiente del Guayas, mediante oficio No. MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2014-00331, con fecha Enero 2 de 2014, emitió el Certificado de Intersección para el Proyecto Linea de Transmisión Milagro-Babahoyo a 230 KV.

El Certificado de Intersección concluye que el proyecto NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), y Patrimonio Forestal del Estado (PFE) (Ver Anexo 4. Registros y Comunicaciones).

1.5.3 Coordenadas Específicas de Actividades e Infraestructura del Proyecto

La infraestructura del proyecto, así como sus actividades se encuentran definidas por las estructuras que soportarán la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km. En el Cuadro siguiente se presentan los tipos de estructuras así como las coordenadas en las que éstas se implantarán.

CUADRO 1-1
COORDENADAS DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LA LÍNEA DE TRANMMISIÓN EN 230 KV MILAGRO – BABAHOYO

ESTRUCTURA		COORDENADAS UTM WGS 84		DISTANCIA AL SUELO (m)
NÚMERO	TIPO	LONGITUD	LATITUD	
1	AR1	663348	9758922	13,04
2	AR1	663453	9759275	21,58
3	SL1	663582	9759534	22,90
4	SC	663647	9759664	14,47
5	SC	663710	9759790	13,33
6	SC	663789	9759948	11,83
7	SC	663885	9760141	10,69
8	SC	663992	9760356	10,69
9	SC	664099	9760570	10,69
10	SC	664206	9760785	10,69
11	SC	664313	9761000	10,69
12	SC	664420	9761215	10,69
13	SC	664527	9761430	10,69
14	SC	664634	9761644	10,69
15	SC	664741	9761859	19,23
16	SL1	664848	9762074	21,77
17	SL1	664955	9762289	13,23
18	SC	665062	9762504	10,69
19	SC	665169	9762718	13,22
20	SC	665250	9762880	11,14
21	SL1	665375	9763130	14,99

CUADRO 1-1
COORDENADAS DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LA LÍNEA DE TRANMMISIÓN EN 230 KV MILAGRO – BABAHOYO

ESTRUCTURA		COORDENADAS UTM WGS 84		DISTANCIA AL SUELO (m)
NÚMERO	TIPO	LONGITUD	LATITUD	
22	SC	665464	9763309	10,69
23	SC	665571	9763524	12,45
24	SC	665660	9763703	10,69
25	SC	665767	9763918	10,69
26	SC	665874	9764133	10,69
27	SC	665981	9764347	15,56
28	AL1-M	666047	9764479	11,95
29	SC	666045	9764719	10,69
30	SC	666044	9764959	13,23
31	SL1	666042	9765199	16,33
32	SL1	666041	9765427	13,23
33	SC	666039	9765667	8,08
34	AL1-M	666037	9765985	14,99
35	SL1	666035.89	9766225.00	13,23
36	SC	666034.78	9766464.99	13,23
37	SL1	666033.67	9766704.99	15,02
38	SL1	666032.49	9766959.99	22,69
39	SL1	666031.47	9767179.99	19,23
40	SC	666030.36	9767419.98	13,23
41	SL1	666029.24	9767659.98	13,23
42	SC	666028.13	9767899.98	10,69
43	SC	666027.02	9768139.98	10,69
44	SC	666025.91	9768379.97	10,69
45	SC	666024.80	9768619.97	10,69
46	SC	666023.69	9768859.97	10,69
47	SC	666022.58	9769099.97	10,69
48	SC	666021.46	9769339.96	10,69
49	SC	666020.35	9769579.96	10,69
50	SC	666019.24	9769819.96	10,93
51	SC	666018.15	9770054.96	10,44
52	SC	666017.02	9770299.95	10,69
53	SC	666015.91	9770539.95	13,23
54	SL1	666014.80	9770779.95	15,77
55	SL1	666013.69	9771019.95	13,23

BORRADOR

CUADRO 1-1
COORDENADAS DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LA LÍNEA DE TRANMMISIÓN EN 230 KV MILAGRO – BABAHOYO

ESTRUCTURA		COORDENADAS UTM WGS 84		DISTANCIA AL SUELO (m)
NÚMERO	TIPO	LONGITUD	LATITUD	
56	SC	666012.57	9771259.94	10,69
57	SC	666011.46	9771499.94	10,69
58	SC	666010.35	9771739.94	10,69
59	SC	666009.24	9771979.94	13,23
60	SL1	666008.13	9772219.93	15,77
61	SL1	666007.02	9772459.93	13,23
62	SC	666005.91	9772699.93	10,69
63	SC	666004.80	9772939.93	10,69
64	SC	666003.68	9773179.92	10,69
65	SC	666002.57	9773419.92	13,23
66	SL1	666001.46	9773659.92	15,77
67	SL1	666000.35	9773899.92	13,23
68	SC	665999.24	9774139.91	13,23
69	SL1	665998.13	9774379.91	13,68
70	SL1	665996.83	9774659.91	11,45
71	SL1	665995.26	9774999.90	14,73
72	SC	665994.15	9775239.90	10,69
73	SC	665993.03	9775479.90	10,69
74	SC	665991.92	9775719.90	10,69
75	SC	665990.81	9775959.89	10,69
76	SC	665989.70	9776199.89	10,69
77	SC	665988.59	9776439.89	11,14
78	SL1	665987.29	9776719.88	13,23
79	SC	665986.18	9776959.88	10,69
80	SC	665985.07	9777199.88	13,23
81	SL1	665983.96	9777439.88	13,23
82	SC	665982.85	9777679.87	10,69
83	SC	665981.74	9777919.87	10,69
84	SC	665980.62	9778159.87	10,69
85	SC	665979.51	9778399.87	10,69
86	SC	665978.40	9778639.86	13,23
87	SL1	665977.29	9778879.86	14,23
88	SL1	665976.04	9779149.86	13,68
89	SL1	665974.74	9779429.86	15,77

BORRADOR

CUADRO 1-1
COORDENADAS DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LA LÍNEA DE TRANMMISIÓN EN 230 KV MILAGRO – BABAHOYO

ESTRUCTURA		COORDENADAS UTM WGS 84		DISTANCIA AL SUELO (m)
NÚMERO	TIPO	LONGITUD	LATITUD	
90	SL1	665973.63	9779669.85	16,52
91	SL1	665972.52	9779909.85	13,98
92	SC	665971.41	9780149.85	10,69
93	SC	665970.30	9780389.85	13,11
94	SC	665969.28	9780609.84	12,19
95	SC	665968.17	9780849.84	10,20
96	SC	665967.01	9781099.84	10,20
97	SC	665965.85	9781349.84	10,44
98	SC	665964.72	9781594.83	10,44
99	SC	665963.58	9781839.83	10,44
100	SC	665962.45	9782084.83	10,44
101	SC	665961.32	9782329.82	9,63
102	AR1-M	665960	9782614	11,95
103	SC	665820	9782809	10,69
104	SC	665681	9783004	11,10
105	SC	665541	9783200	11,54
106	SC	665407	9783387	10,64
107	SC	665262	9783590	11,10
108	SC	665122	9783785	11,10
109	SC	664982	9783980	13,18
110	SL1	664837	9784184	16,62
111	SL1	664703	9784371	13,64
112	SC	664563	9784566	11,10
113	SC	664424	9784761	11,10
114	SC	664284	9784956	13,64
115	SL1	664144	9785151	16,93
116	SL1	664005	9785347	14,39
117	SC	663865	9785542	11,10
118	SC	663726	9785737	11,10
119	SC	663586	9785932	11,10
120	SC	663446	9786127	13,18
121	SL1	663301	9786331	16,62
122	SL1	663167	9786518	13,64
123	SC	663027	9786713	11,10

CUADRO 1-1
COORDENADAS DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LA LÍNEA DE TRANMMISIÓN EN 230 KV MILAGRO – BABAHOYO

ESTRUCTURA		COORDENADAS UTM WGS 84		DISTANCIA AL SUELO (m)
NÚMERO	TIPO	LONGITUD	LATITUD	
124	SC	662888	9786908	10,64
125	SC	662742	9787111	11,54
126	SC	662608	9787298	11,10
127	SC	662469	9787494	11,10
128	SC	662329	9787689	11,10
129	SC	662189	9787884	11,10
130	SC	662050	9788079	11,10
131	SC	661910	9788274	11,10
132	SC	661770	9788469	11,10
133	SC	661631	9788665	11,10
134	SC	661491	9788860	11,10
135	SC	661351	9789055	9,24
136	AL1-M	661176	9789301	12,59
137	SC	661152	9789534	10,87
138	SC	661126	9789778	11,10
139	SC	661102	9790017	11,54
140	SC	661078	9790246	10,64
141	SC	661053	9790494	13,64
142	SL1	661028	9790733	14,75
143	SL1	661000	9791002	14,90
144	SC	660979	9791210	11,10
145	SC	660954	9791449	11,10
146	SC	660929	9791688	11,10
147	SC	660905	9791927	11,10
148	SC	660880	9792165	11,10
149	SC	660856	9792404	11,10
150	SC	660831	9792643	11,10
151	SC	660806	9792882	11,10
152	SC	660782	9793120	11,10
153	SC	660757	9793359	11,10
154	SC	660732	9793598	12,71
155	SL1	660706	9793856	17,04
156	SL1	660683	9794075	13,64
157	SC	660659	9794314	11,10

CUADRO 1-1 COORDENADAS DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LA LÍNEA DE TRANMMISIÓN EN 230 KV MILAGRO – BABAHOYO				
ESTRUCTURA		COORDENADAS UTM WGS 84		DISTANCIA AL SUELO (m)
NÚMERO	TIPO	LONGITUD	LATITUD	
158	SC	660634	9794553	11,10
159	SC	660609	9794791	11,10
160	SC	660585	9795030	11,10
161	SC	660560	9795269	11,10
162	SC	660535	9795508	11,10
163	SC	660511	9795746	11,10
164	SC	660486	9795985	11,10
165	SC	660462	9796224	11,10
166	SC	660437	9796463	11,10
167	SC	660412	9796701	11,10
168	SC	660388	9796940	14,36
169	AL1-M	660368	9797129	9,50

Elaboración: *Efficācitas*, 2014.
Fuente: CELEC EP – Unidad de Negocio TRANSELECTRIC
Nomenclatura:
SC: Estructura de suspensión compacta.
SL1: Estructura de suspensión liviana normal.
AL1-M: Estructura de anclaje liviano compacta.
AR1-M: Estructura de anclaje pesada y compacta.

1.5.4 Jurisdicción Político – Administrativa

El trazado propuesto para la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV cuenta con una longitud de 40,8 Km aproximadamente y 169 postes/estructuras, intersectando con seis (6) parroquias, que forman parte de cuatro (4) cantones pertenecientes a dos (2) provincias, según se detalla en el siguiente cuadro:

CUADRO 1-2 JURISDICCIÓN POLÍTICO - ADMINISTRATIVA L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV CELEC EP TRANSELECTRIC		
PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
Guayas	Milagro	Roberto Astudillo
		Mariscal Sucre
	Simón Bolívar	Simón Bolívar
	Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)	Jujan
Los Ríos	Babahoyo	Babahoyo
		Pimocha

Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Una característica particular de este trazado es su dirección paralela a una L/T existente; se trata de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 138 kV, la misma que se ubica a una distancia de 15 m del trazado propuesto para la Línea de Transmisión a 230 kV.

La línea de transmisión a 230 kV operará inicialmente con un voltaje de 138 000 voltios - 138 kV–, su mayor longitud se extiende sobre terrenos de cultivos. Por lo tanto, el trazado se ubica en un entorno altamente intervenido, donde la vegetación nativa ha sido reemplazada totalmente por cultivos agrícolas. (Ver Anexo 1. Mapas y Planos)

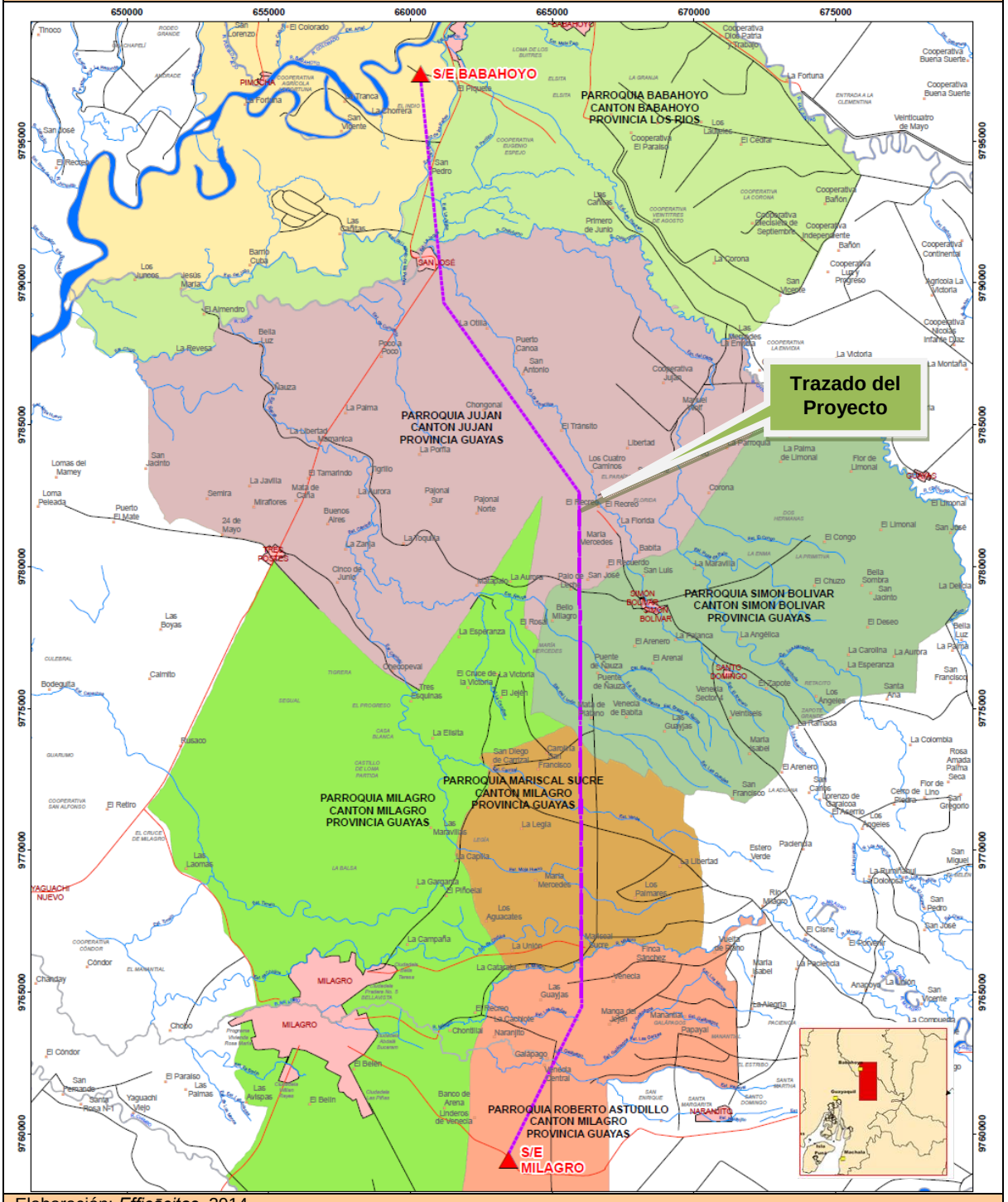
En el tramo comprendido entre la S/E Milagro y la estructura de soporte No. 136 (cantones Milagro, Simón Bolívar y Jujan) predominan los cultivos de cacao y banano, siendo acompañados en menor escala por caña de azúcar, soya, yuca y tabaco. Se destaca la presencia de cultivos de plantas ornamentales entre la S/E Milagro y la ubicación propuesta para la estructura No. 003.

En cambio, en la sección o tramo final entre las futuras estructuras No. 136 y No. 169 existe predominio de cultivos de arroz y, en menor escala, soya, acompañados de maíz, cacao, pasto, palma africana y caña de azúcar.

En el sector de Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan) se observan viviendas en la zona propuesta para el trazado, lo que podría significar conflictos con el proyecto de la nueva L/T, cultivos de ciclo corto y cultivos de cacao.

BORRADOR

FIGURA 1-1
TRAZADO DEL PROYECTO DE L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV
CELEC EP TRANSELECTRIC



Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

1.5.5 Sistema Hidrológico

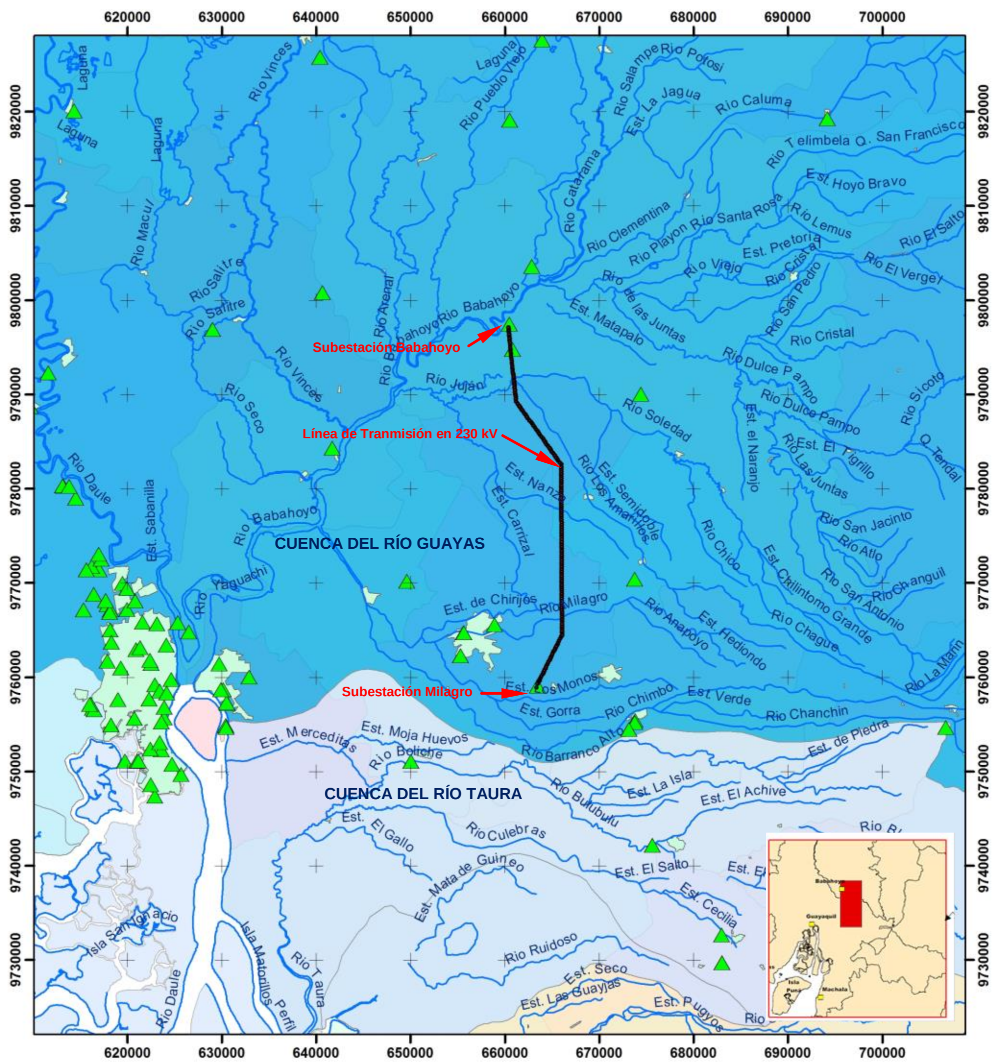
La Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, se extiende sobre un área con numerosos recursos hidrológicos como es la Cuenca del Río Guayas; sin embargo, su trazado tiende a minimizar los cruces con cuerpos de agua superficiales, de manera que existe un número limitado de ríos y esteros atravesados por la Línea, encontrándose los siguientes:

- Estero Galápago
- Estero Las Guayjas
- Río Milagro
- Estero Los Chirijos
- Estero Moja Huevo
- Estero Verde
- Estero Del Limón
- Estero Ñauza
- Río Los Amarillos
- Estero La Jagua
- Estero Del Lagarto De Las Peñas

En la Figura siguiente se ha graficado la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, observándose lo indicado previamente.

BORRADOR

FIGURA 1-2
HIDROGRAFÍA DE LA ZONA



Notas:
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

2 FICHA TÉCNICA

PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD					
Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.					
ACTIVIDAD ECONÓMICA					
Código CCAN[10] 22.1.1.2.1.4 – Líneas de Transmisión de una Longitud Mayor a 10 Km, Categoría IV.					
DATOS GENERALES					
X (inicio):	663348	**Y (inicio):**	9758922	**Altitud:**	23 msnm
X (fin):	660368	**Y (fin):**	9797129	**Altitud:**	7 msnm
Fases del Proyecto, Obra o Actividad:		**Construcción**	**Operación**	**Cierre**	**Abandono**
		√	√	√	√
Dirección del Proyecto, Obra o Actividad:		N/A (proyecto lineal, en las jurisdicciones de las provincias del Guayas y Los Ríos).			
Cantón:	Milagro	**Ciudad:**	N/A	**Provincia:**	Guayas
Cantón:	Simón Bolívar	**Ciudad:**	N/A	**Provincia:**	Guayas
Cantón:	Jujan	**Ciudad:**	N/A	**Provincia:**	Guayas
Cantón:	Babahoyo	**Ciudad:**	N/A	**Provincia:**	Los Ríos
DATOS DEL PROMOTOR					
Nombre del Promotor:		Corporación Eléctrica del Ecuador, CELEC EP Unidad de Negocio TRANSELECTRIC			
Representante Legal:		Ing. Geovanny Pardo			
Domicilio del Promotor:		Avenida 6 de Diciembre N26-235 y Avenida Orellana, Edificio TRANSELECTRIC, Quito – Ecuador.			
Correo Electrónico:		santiago.vallejo@celec.gob.ec			
Teléfonos:		(593 2) 2235 750; (593 2) 2503 084			

BORRADOR

[10] Catálogo de Categorización Ambiental Nacional. Reforma al Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). Acuerdo Ministerial No. 006 publicado en Registro Oficial Edición Especial No.128, de abril 29 de 2014.

3 SIGLAS Y ABREVIATURAS

AAAr	:	Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable
AAC	:	Auditoría Ambiental de Cumplimiento
AAN	:	Autoridad Ambiental Nacional
AID	:	Área de Influencia Directa
AII	:	Área de Influencia Indirecta
AISC	:	American Institute of Steel Construction
A.M.	:	Acuerdo Ministerial
A/m	:	Amperaje/metro
ANSI	:	American National Standard Institute
Art.	:	Artículo
ASCE	:	American Society of Civil Engineers
ASTM	:	American Society for Test Materials
°C	:	Grados centígrados
C	:	Común
CAS	:	Chemical Abstract Service
CELEC EP	:	Corporación Eléctrica del Ecuador Empresa Pública
CEM	:	Campo Electromagnético
CENACE	:	Centro Nacional de Control de Energía
CFP	:	Consentimiento Fundamentado Previo
CH_4	:	Metano
CIP	:	Centro de Información Pública
CITES	:	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
cm	:	centímetro
COMOSEL	:	Consejo de Modernización del Sector Eléctrico
CONELEC	:	Consejo Nacional de Electricidad
COOTAD	:	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
COP's	:	Compuestos Orgánicos Persistentes
COT	:	Centro de Operaciones de Transmisión
CR	:	En Peligro Crítico
CT	:	Código del Trabajo
dBA	:	Decibelio A
DD	:	Con datos deficientes
DDV	:	Derecho de Vía
D.E.	:	Decreto Ejecutivo
E	:	Este
EER	:	Evaluación Ecológica Rápida
EIA	:	Estudio de Impacto Ambiental
EIAD		Estudio de Impacto Ambiental Definitivo
ELF	:	Frecuencia Extraordinariamente Baja
EN	:	En peligro
EPP	:	Equipo de Protección Personal
GHz	:	Giga Hertz

BORRADOR

GIS	:	Geographic Information System (Sistema de Información Geográfica)
GPS	:	Sistema de posicionamiento global
Ha	:	Hectárea
HFC	:	Hidrofluorocarbonos
Hz	:	Hertz
ICBP	:	Priorities for Biodiversity Conservation, BirdLife Internacional
IEC	:	International Electrotechnical Commission
INAMHI	:	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador
INEN	:	Instituto Ecuatoriano de Normalización
INPC	:	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
ISO	:	International Standard Organization
IUCN	:	Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza
Km	:	Kilometro
kV	:	kiloVoltio
LOS	:	Ley Orgánica de Salud
LPCCA	:	Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
L/T	:	Línea de Transmisión
m	:	metros
m^3	:	Metros cúbicos
MAE	:	Ministerio del Ambiente
MEM	:	Mercado Eléctrico Mayorista
ml	:	mililitros
mm	:	milímetros
MOP	:	Ministerio de Obras Públicas
MR	:	Muy raro
MSDS	:	Material Safety Data Sheet
msnm	:	metros sobre el nivel del mar
MW	:	Megavatio
NESC	:	National Electrical Safety Code
NO_2	:	Óxido Nitroso
NPSeq	:	Nivel de Presión Sonora equivalente
NTE	:	Norma Técnica Ecuatoriana
OAE	:	Organismo de Acreditación Ecuatoriano
OPGW	:	Optical Ground Wire
PCB	:	Bifenilos Policlorados
p. e.	:	por ejemplo
PFC	:	Perfluorocarbonos
pH	:	Potencial de Hidrógeno
PMA	:	Plan de Manejo Ambiental
PPS	:	Proceso de Participación Social
RAAE	:	Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas en el Ecuador
RF	:	Radio Frecuencia
R.O.	:	Registro Oficial
S	:	Sur
S/E	:	Subestación Eléctrica
SF_6	:	Hexafluoruro de Azufre
SNI	:	Sistema Nacional Interconectado

BORRADOR

SNT	:	Sistema Nacional de Transmisión
sp.	:	Especie
SUIA	:	Sistema Único de Información Ambiental
SUMA	:	Sistema Único de Manejo Ambiental
TDR	:	Términos de Referencia
TNC	:	The Nature Conservancy
TULSMA	:	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
UICN	:	Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza
µm	:	Milésima parte de micra o micrón
µT	:	Micro Tesla
UTM	:	Universal Transverse Mercator
V/m	:	Voltio/metro
VU	:	Vulnerable
V/V	:	Volumen sobre volumen
ZGG	:	Zona Geológica Geotécnica
ZIA	:	Zona de Influencia de Actividades

BORRADOR

4 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

La presente sección describe el Marco Legal Ambiental de la República del Ecuador, resaltando las leyes ecuatorianas vigentes referentes a la protección ambiental. A continuación se resumen las regulaciones que norman las actividades de la línea de transmsión Milagro – Babahoyo a 230 kV.

4.1 Marco Legal Aplicable

El EIAD para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, de CELEC EP - TRANSELECTRIC, comprende las regulaciones listadas en el Cuadro 4-1.

CUADRO 4-1
REGULACIONES AMBIENTALES ECUATORIANAS

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO DE REVISIÓN
CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	El Estado Ecuatoriano garantiza a su población el derecho a vivir en un medioambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir (Art. 14, Sección Segunda, Ambiente Sano).	Registro Oficial (R.O.) No. 449 del 20 de Octubre de 2008; con todos los artículos inherentes al caso.
	Conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidad y mantener los bienes públicos (Art. 83, Capítulo Noveno, Responsabilidades).	R.O. No. 449 del 20 de Octubre de 2008; con todos los artículos inherentes al caso.
LEY REFORMATORIA AL CÓDIGO PENAL	Tipifican los delitos contra el Patrimonio Cultural, contra el Medio Ambiente y las Contravenciones Ambientales; además de sus respectivas sanciones, todo esto en la forma de varios artículos que se incluyen al Libro II del Código Penal.	R.O. No. 2 - Enero 24, 2000
LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	Establece los principios y directrices de la política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia (Artículo 1). El Art. 41 y Art. 43 determina la facultad de interponer acciones legales por delitos ambientales.	R.O. No. 245 del 30 de Julio de 1999.
LEY DE PATRIMONIO CULTURAL	Ninguna persona o entidad pública o privada puede realizar en el Ecuador trabajos de excavación arqueológica o paleontológica, sin autorización escrita del Instituto de Patrimonio Cultural. Las autoridades militares, de policía	Art. 28, Decreto Supremo No. 3501, 19 de junio de 1979.

BORRADOR

CUADRO 4-1 REGULACIONES AMBIENTALES ECUATORIANAS		
INSTRUMENTO	**DESCRIPCIÓN**	**DOCUMENTO DE REVISIÓN**
	o aduanas harán respetar las disposiciones que se dicten en relación a estos trabajos.	
LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO	El Estado es el titular de la propiedad inalienable e imprescriptible de los recursos naturales que permiten la generación de energía eléctrica. Por tanto, sólo él, por intermedio del Consejo Nacional de Electricidad como ente público competente, puede concesionar o delegar a otros sectores de la economía la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.	R.O. No. 43 – Octubre 10, 1996
LEY PARA LA CONSTITUCIÓN DE GRAVÁMENES Y DERECHOS TENDIENTES A OBRAS DE ELECTRIFICACIÓN	Las empresas eléctricas del país gozarán del derecho de tender líneas de transmisión y distribución eléctrica y de colocar otras instalaciones propias del servicio eléctrico, dentro de las respectivas circunscripciones nacionales o locales en las que prestan servicio.	Decreto Ejecutivo No. 1969, 16 de noviembre de 1977.
LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL (LPCCA)	Norma referencial que persigue el objetivo de prohibir cualquier forma de descarga de contaminantes hacia los recursos naturales, en particular, el aire, agua y suelo.	Codificación No. 20, Suplemento R.O. No. 418, 10 de septiembre de 2004.
LEY ORGÁNICA DE SALUD (LOS)	Normas básicas que propendan a la preservación de la naturaleza, en relación con su incidencia en la salud humana. Adicionalmente, se demanda a las entidades públicas el cumplimiento obligatorio de las normas jurídicas contenidas en este cuerpo legal. Esta ley dispone que el Ministerio de Salud Pública sea la entidad competente, en coordinación con el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) para vigilar el cumplimiento de normas y lpimites permisibles establecidos en materia de Radiaciones No Ionizantes (RNI), así como también que los importadores de artículos y dispositivos electrónicos cumplan con las normas técnicas sanitarias y de rotulado correspondientes.	Suplemento R.O. No. 426, 22 de diciembre de 2006.
LEY DE SEGURIDAD SOCIAL	Marco normativo de aplicación del Seguro General Obligatorio para los trabajadores en relación de dependencia. Para este caso serían los trabajadores que prestan el servicio en las subestaciones y línea perteneciente a CELEC EP – TRANSELECTRIC.	R.O. No. 465, 30 de noviembre de 2001

BORRADOR

CUADRO 4-1 REGULACIONES AMBIENTALES ECUATORIANAS		
INSTRUMENTO	**DESCRIPCIÓN**	**DOCUMENTO DE REVISIÓN**
LEY DE RÉGIMEN MUNICIPAL	Velar por el fiel cumplimiento de las normas legales sobre saneamiento ambiental y especialmente de la que tiene relación con ruido, olores desagradables, humo, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y demás factores que puedan afectar la salud y bienestar de la población, Art. 164, literal j.	R.O. No. 331, el 15 de Octubre de 1971.
CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD)	Asume una visión integral de cuestiones sociales, económicas, ambientales, culturales e institucionales, orientada hacia un desarrollo justo y equitativo, como un fin en sí mismo. Los Municipios donde se ubica el derecho de vía de la línea tienen la facultad para fomentar el desarrollo sostenible en sus cantones, enmarcada además en la prerrogativa, prevista en el literal k) del artículo 54 del COOTAD, para “regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales”.	R.O. No. 303, 19 de Octubre de 2010.
CÓDIGO DEL TRABAJO (CT)	Derechos del trabajador, en forma complementaria con las disposiciones de la Ley de Seguridad Social. En este sentido, el título cuarto recoge las normas atinentes a los Riesgos del Trabajo, y sus implicaciones en función de la relación laboral.	Suplemento R.O. No. 167, 16 de diciembre de 2005.
TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE	El objetivo del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente es actualizar la legislación en materia ambiental y permitir ubicar con exactitud la normativa vigente en cada materia.	Decreto Ejecutivo 3399 R.O. 725 del 16 de Diciembre del 2002
REFORMA AL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE LIBRO VI, TÍTULO I DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL (SUMA)	Establece un Catálogo de Categorización Ambiental Nacional en función de los potenciales impactos ambientalesde los proyectos. Dicho catálogo califica como **Categoría IV** a los proyectos de transmisión de energía eléctrica con un voltaje mayor o igual a 138 kV y que tienen una longitud mayor a 10 Km. Al respecto, el Art. 41 del Acuerdo Ministerial 068 precisa que los proyectos **Categoría IV** deben regularizarse a través de la obtención de una Licencia Ambiental otorgada por la autoridad ambiental competente.	Acuerdo Ministerial No. 068, publicado en Edición Especial No. 033 del Registro Oficial del 31 de julio del 2013, y, Acuerdo Ministerial No. 006 publicado en Registro Oficial Edición Especial No.128, de abril 29 de 2014.

BORRADOR

CUADRO 4-1
REGULACIONES AMBIENTALES ECUATORIANAS

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO DE REVISIÓN
REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO REFÓRMESE EL REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO.	Contiene las normas generales que deben observarse para la prestación del servicio eléctrico de distribución y comercialización; y, regula las relaciones entre el distribuidor y el consumidor, tanto en los aspectos técnicos como en los comerciales.	Suplemento R.O. No. 182 - Octubre 28 de 1997. R.O. No. 202 - Noviembre 26, 1997. Suplemento R.O. No. 191 - Noviembre 11, 1997.
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES ELÉCTRICAS.	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 aquellos positivos.	R.O. No. 396, Agosto 23, 2001
REGLAMENTO DE CONCESIONES, PERMISOS Y LICENCIAS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	El presente reglamento tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos generales bajo los cuales el Estado podrá delegar en favor de otros sectores de la economía las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, así como regular la importación y exportación de energía eléctrica.	Suplemento R.O. No. 290 - Abril 3, 1998.
CALIDAD DEL TRANSPORTE DE ELECTRICIDAD Y DEL SERVICIO DE TRANSMISIÓN Y CONEXIÓN EN EL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO	Establecer los niveles y los procedimientos de evaluación de la calidad de la potencia, y del servicio de transmisión y conexión en los sistemas de transmisión del Sistema Nacional Interconectado (SNI), operado conforme a las disposiciones indicadas en la normativa vigente relacionadas con el Funcionamiento del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), Transacciones de Potencia Reactiva en el MEM, Procedimientos de Despacho y Operación, y Restricciones e Inflexibilidades Operativas, o aquellas normas que las	Regulación No. CONELEC - 003/08, del 28 de Febrero de 2008

BORRADOR

CUADRO 4-1 REGULACIONES AMBIENTALES ECUATORIANAS		
INSTRUMENTO	**DESCRIPCIÓN**	**DOCUMENTO DE REVISIÓN**
	sustituyan o reformen.	
CLASIFICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA QUE REQUIEREN ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL, DIRECTORIO DEL CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD, CONELEC.	Establecer una clasificación de las líneas de transporte de energía eléctrica, en función del voltaje y la longitud, para determinar las que requieren Estudios de Impacto Ambiental, EIA.	Regulación No. CONELEC - 003/06, aprobada el 9 de mayo de 2006.
REGULACIÓN SOBRE DISTANCIAS DE SEGURIDAD	Determinar las distancias de seguridad entre la red eléctrica y las edificaciones, a fin de limitar el contacto y acercamiento de las personas, para salvaguardar la integridad física de las personas.	Regulación No. CONELEC – 002/10, aprobada el 6 de mayo de 2010.
REGLAMENTO CONSTITUTIVO DEL CONSEJO DE MODERNIZACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO, COMOSEL 337	Norma la conformación funciones y funcionamiento del Consejo de Modernización del Sector Eléctrico, COMOSEL.	Suplemento R.O. No. 287 –Marzo 31, 1998.
REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL	Establece criterios y mecanismos de participación ciudadana que deben ser adoptados por las autoridades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, con el propósito de salvaguardar la seguridad jurídica, la gobernabilidad de la Gestión Pública y sobretodo, la participación social en materia ambiental.	D.E.1040, Abril 22, 2008. R.O. 332, Mayo 8, 2008.
INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL	Establece en su Art. 2 que el Proceso de Participación Social (PPS) es obligatorio en los proyectos o actividades que requieran Licencia Ambiental **categoría II, III y IV**. De acuerdo con los Art. 5, 6, 7 y 8, los proyectos Categoría IV requieren de un Facilitador SocioAmbiental Acreditado designado por el Ministerio del Ambiente, que deberá conducir el Proceso de Participación Social (PPS).	Acuerdo Ministerial No. 066 del 18 de junio del 2013, publicado en Registro Oficial No. 036 del 15 de julio del 2013.
REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y	Normas generales aplicables a la prevención y control de la contaminación ambiental y de los impactos ambientales negativos de las	D.E. 3399, 16 de Diciembre de 2002

BORRADOR

CUADRO 4-1 REGULACIONES AMBIENTALES ECUATORIANAS		
INSTRUMENTO	**DESCRIPCIÓN**	**DOCUMENTO DE REVISIÓN**
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	actividades definidas por la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas.	
REFORMA AL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE	Sustitución de los Títulos V y VI por el siguiente Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales.	Acuerdo Ministerial 161, Agosto 31, 2011.
REGLAMENTO DE LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL	Quienes dañen, adulteren o atenten en contra de un bien que pertenezca al Patrimonio Cultural de la Nación, sea de propiedad pública o privada, serán sancionados con multa de uno a diez salarios mínimos vitales y el decomiso de las herramientas, semovientes, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados en el cometimiento de ilícito, sin perjuicio de la acción penal a que hubiere lugar.	Capítulo Noveno, Art. 73 (D.E. 2733, R.O. 787, 16 de julio de 1984)
NORMA TÉCNICA AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA EL SECTOR ELÉCTRICO.	Expedir Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos).	R.O. No.41 – Marzo 14, 2007
PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS SUJETOS DE CONTROL POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE.	Se declaran las sustancias consideradas como productos químicos peligrosos sujetos de control por parte del Ministerio del Ambiente y que deberán cumplir en forma estricta los reglamentos y las normas INEN que regulen su gestión adecuada (ej. NTE INEN 2266).	Acuerdo Ministerial 046, publicado R.O. No. 324, 11 de Mayo del 2001.
LISTADOS NACIONALES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES	Se consideran sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y desechos especiales los establecidos en los Anexos A, B y C, respectivamente, del Acuerdo Ministerial 142.	Acuerdo Ministerial 142, publicado en R.O. 856, 21 de diciembre del 2012.
REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	Las disposiciones de este Decreto 2393 publicado en el R.O. 565, Noviembre 17, 1986, se aplican a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del ambiente laboral.	D.E. 2393, R. O. No. 565 - Noviembre 17, 1986
REGLAMENTO DE SEGURIDAD DEL TRABAJO CONTRA RIESGOS EN	En el Capítulo II, se indican las Normas de Seguridad para el personal que interviene en la Operación y Mantenimiento de	R. O. No. 249 – Febrero 3, 1998

BORRADOR

CUADRO 4-1 REGULACIONES AMBIENTALES ECUATORIANAS		
INSTRUMENTO	**DESCRIPCIÓN**	**DOCUMENTO DE REVISIÓN**
INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Instalaciones Eléctricas. En el Capítulo III se establecen las Normas para la Intervención en Equipos, Instalaciones y casos especiales. Tales casos se refieren al manejo de transformadores, transformadores de alta intensidad, generadores y motores sincrónicos, motores eléctricos, interruptores y seccionadores, trabajos con soldaduras metálicas, trabajos con vehículos, cabrestantes, grúas, entre otros; que merecen consideraciones especiales.	
Elaboración: *Efficācitas,* 2014.		

4.1.1 Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte

Estas normas técnicas tienen por objeto prevenir y controlar la contaminación ambiental causada por las actividades de los sectores eléctricos, telecomunicaciones y transporte (puertos y aeropuertos).

Estas normas específicas fueron expedidas en el Registro Oficial No. 41 del 14 de Marzo de 2007; tales instrumentos normativos, se constituyen en Anexos al Libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente y se suman al conjunto de Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación citadas en el Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. El Anexo aplicable a las actividades de Transmisión de Energía y presente estudio es el Anexo 10 Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos (Ver Cuadro 4-2).

CUADRO 4-2 NORMAS TÉCNICAS AMBIENTALES SECTORES DE INFRAESTRUCTURA	
SECTOR DE INFRAESTRUCTURA TELECOMUNICACIONES Y ELÉCTRICO	
Anexo 10	- Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. - Requerimientos mínimos de seguridad para exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60Hz. - Disposiciones para radiaciones no ionizantes generadas por uso de frecuencias del espectro radioeléctrico (3 kHz - 300 GHz).
Elaboración: *Efficācitas* 2014.	

BORRADOR

4.1.2 Convenios Internacionales

A continuación en el Cuadro 4-3 se listan algunos convenios con relación a la emisión y disposición de desechos peligrosos. El Ecuador es signatario de los siguientes convenios: Convenio de Basilea y Convenio para eliminación de Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs).

CUADRO 4-3
CONVENIOS INTERNACIONALES

CONVENIO	DESCRIPCIÓN
Convenio de Basilea	Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación suscrito y aprobado por 116 países el 22 de marzo de 1989. Entró en vigencia a partir del 05 de mayo de 1992, y fue ratificado por el Ecuador, el 23 de Febrero de 1993 (Registro Oficial 432, 3 de Mayo de 1994; 2.- Enmiendas Registro Oficial 276, 16 de marzo de 1998).
Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	Objetivo reducir emisiones de 6 gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO_2), gas metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF_6). Ecuador es signatario de este convenio hasta el 2017.
Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs)	Tratado global para proteger la salud humana y el ambiente de los contaminantes orgánicos persistentes (COPs). Los COPs son un grupo de 12 compuestos químicos que se dividen en dos categorías, productos químicos y productos de liberación no intencionada: ▪ Aldrina, Endrina, Clordano, Dieldrina, Heptacloro, Mirex, Toxafeno y DDT (restringido), Hexaclorobenceno (HCB), **Bifenilos policlorados (PCB)** ▪ Dibenzoparadioxinas (***dioxinas***) y dibenzofuranos policlorados (***furanos***) (PCDD/PCDF) Ecuador es signatario del convenio y fue ratificado el 20 de julio del 2004 mediante su publicación en el Registro Oficial No. 381.
Convenio de Rotterdam	Establece un vínculo jurídico para el Consentimiento Fundamentado Previo –CFP–. El CFP exigía de los exportadores que comerciaban productos incluidos en una lista de sustancias peligrosas que obtuvieran el consentimiento fundamentado previo de los importadores antes de emprender sus operaciones. Establece una primera línea de defensa al otorgar a los países importadores los medios y la información que necesitan para reconocer peligros potenciales y excluir productos químicos que no puedan manejar en forma segura. El Convenio entró en vigor de Febrero de 2004. El Ecuador es signatario de este convenio y ratificó el mismo el 4 de Mayo del 2004.

BORRADOR

CUADRO 4-3 CONVENIOS INTERNACIONALES	
CONVENIO	**DESCRIPCIÓN**
Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo	Publicado en Suplemento R.O. No. 461, de 15 de noviembre de 2004, este instrumento tiene por objeto promover y regular la disminución o eliminación de los daños a la salud en los trabajadores de las empresas existentes en los países miembros, mediante la aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.	

4.2 Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable – AAAr -

Actualmente el licenciamiento ambiental en materia eléctrica es implementado por el CONELEC, toda vez que mediante Acuerdo Ministerial No. 0173, de Marzo de 2005, el Ministerio del Ambiente aprueba y confiere al Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), la acreditación como **Autoridad Ambiental de Aplicación responsable** (AAAr) del Sector Eléctrico[11].

Como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable del Sector Eléctrico, el CONELEC se encuentra facultado en forma exclusiva a nivel nacional para emitir licencias ambientales para la ejecución de proyectos o actividades eléctricas, liderar y coordinar la aplicación del proceso de evaluación de impactos ambientales en dichos proyectos, conforme sus competencias establecidas en la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas (RAAE).

El Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) cuenta con la acreditación como autoridad ambiental de aplicación responsable del sector eléctrico, que consta en la Resolución 173, expedida en R. O. No. 552 del 28 de Marzo de 2005.

4.3 Instituciones Reguladoras y de Control

En el Cuadro 4-4, se indican las Instituciones Reguladoras y de Control con respecto a las líneas de Transmisión y sus Subestaciones Eléctricas asociadas.

CUADRO 4-4 INSTITUCIONES REGULADORAS Y DE CONTROL	
ORGANISMO REGULADOR	**COMPETENCIA**
MINISTERIO DEL AMBIENTE	Ejerce la Autoridad Ambiental Nacional. Actúa como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. Le corresponde al Ministerio, entre otras:

[11] Registro Oficial No. 552 – Marzo 28, 2005.

BORRADOR

CUADRO 4-4 INSTITUCIONES REGULADORAS Y DE CONTROL	
ORGANISMO REGULADOR	**COMPETENCIA**
	Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes.
CONELEC	El Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) regula, controla, planifica y desarrolla las políticas energéticas para el sector eléctrico del Ecuador. CONELEC, como lo establece el Artículo 2 de la Ley, es la única entidad pública que puede, en beneficio del Estado concesionar o delegar a otros sectores de la economía la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.
INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN)	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.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.	

BORRADOR

5 LÍNEA BASE

Esta sección presenta una descripción del entorno ambiental existente en el sitio propuesto para el emplazamiento de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km. Se expone a continuación la metodología empleada para efectuar el levantamiento de información.

5.1 Metodología

Para el levantamiento de la información de la línea base del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, se empleó tanto información primaria (obtenida en el campo) como información secundaria (existente). En base a dicha información se estableció una caracterización del entorno biótico, abiótico y socioeconómico.

No se realizaron programas de monitoreo a largo plazo ni muestreos puntuales de agua y/o suelo, considerando que los recorridos efectuados al trazado proyectado de la línea reflejan que es un área altamente intervenida por cultivos y por una línea de transmisión existente (Línea de Transmisión Milagro – Babhoyo a 138 kV). Sin embargo, se han realizado mediciones de ruido y de campos electromagnéticos, cuyos resultados forman parte de la línea base reportada en el presente informe.

5.1.1 Levantamiento de Línea Base – Medio Físico

Se expone a continuación la metodología aplicada para el levantamiento de la línea base - medio físico.

Componente Climático

Se revisó la información climática existente para la región donde se ubicará el proyecto. Se ha recurrido principalmente a los anuarios del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), que contienen numerosas variables, como precipitación, temperatura, heliofanía, humedad, entre otras.

Se han determinado interrelaciones entre las variables climáticas analizadas y características de la zona (p.ej. precipitación con recursos hídricos).

Geología

Se identificaron las principales características geológicas del área de implantación del proyecto. Para esto se ha empleado información secundaria, disponible en los mapas geológicos del Ecuador y en publicaciones oficiales de entidades del Estado.

Las principales formaciones geológicas que caracterizan al área de estudio, son identificadas y descritas bajo un enfoque regional.

BORRADOR

Geomorfológica, Erosión y Deslizamientos

La caracterización geomorforlógica de la zona se ha realizado empleando cartografía del Instituto Geográfico Militar, así como referencias bibliográficas referentes al área de estudio. Esta información se ha complementado con visitas de reconocimiento realizadas al área de implantación de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV.

Así también, se analizó el potencial de erosión de la zona en base a la cobertura vegetal observada, a las características físicas del terreno, presencia de cauces permanentes y estacionales, actividades agrícolas de la zona, entre otros factores.

Calidad y Tipo de Suelo

El presente estudio no incluye la toma de muestras para la caracterización de la calidad del suelo; esto debido a que el área de estudio se encuentra altamente antropizada, especialmente por la presencia de actividades agrícolas en la zona. En su lugar se ha realizado una identificación de los usos de suelo que se dan a lo largo del trazado de la Línea de Transmisión, con el propósito de resaltar las características agrícolas de la zona, y su aptitud para el cultivo de determinadas especies.

Hidrología

En base a la cartografía disponible para el área de estudio, generada por entidades públicas, caso del Instituto Geográfico Militar, SENPLADES, SENAGUA e INMAHI, se realiza la descripción del sistema hidrográfico y las dinámicas fluviales de la región.

Se describen los sistemas hidrográficos con sus respectivas cuencas y subcuencas.

Ruido Ambiente

Se realizó la caracterización puntual del estado actual de los niveles de ruido, considerando la futura ubicación de las obras y la potencial presencia de receptores sensibles.

Las mediciones de niveles de presión sonora corresponden a cuatro (4) sitios, determinándose en cada sitio el nivel de ruido diurno; los resultados definen de manera generalizara el nivel existente previo a la construcción y operación del proyecto.

Los sitios se seleccionaron en base al criterio de presencia de receptores sensibles en las inmediaciones del trazado de la Línea de Transmisión.

El equipo utilizado en las mediciones de ruido corresponde a un instrumento sonómetro digital portátil, Tipo 1, de alta precisión, con escala de medición en decibeles A (dBA).

Se determinan los niveles de presión sonora equivalente y los resultados se comparan con los límites máximos permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente (Anexo 5, del Libro VI del TULSMA).

BORRADOR

Radiaciones No Ionizantes (Campos Electromagnéticos)

Se realizó la caracterización puntual de los niveles de radiaciones no ionizantes o campos electromagnéticos, en sitios seleccionados.

El criterio empleado para la selección de los sitios de monitoreo, es la presencia de receptores sensibles en las inmediaciones del trazado de la Línea de Transmisión.

Se determinan campos eléctricos y campos magnéticos, y los resultado se comparan con los límites máximos permisibles definidos en la normativa ambiental vigente (Anexo 10, del Libro VI, del TULSMA).

5.1.2 Levantamiento de Línea Base – Medio Biótico

Dado el uso de suelo predominantemente agrícola en toda la extensión del trazado de la Línea de Transmisión y su franja de servidumbre, para la caracterización del entorno biótico (flora y fauna) se ha empleado metodología de evaluación ecológica rápida.

Se ha recurrido a la revisión de literatura técnica sobre el área de estudio, a fin de identificar ecosistemas terrestres, cobertura vegetal, su fauna y flora, sus zonas sensibles, y las potenciales amenazas al ecosistema que podría conllevar el proyecto; la información secundaria disponible para el análisis incluye a los documentos siguientes:

- The Birds of Ecuador (Ridgely& Greenfield, 2006).
- IOC WorldBirdList, versión 3.2 (disponible en: www.worldbirdnames.org) o su versión más actualizada, elaborada por la International Ornithologists' Union (antes International OrnithologicalCommittee, IOC).
- The IUCN Red List Of ThreatenedSpecies, version 2012.2 o su versión más actualizada (disponible en: www.iucnredlist.org).
- Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (http://www.librorojo.mamiferosdelecuador.com/index.php#), en su versión más actualizada.
- Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011).
- ReptiliaWebEcuador, del museo QCAZ de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) (http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/reptiles/reptilesEcuador/Default.aspx)
- AmphibiaWebEcuador, del museo QCAZ de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) (http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/anfibios/AnfibiosEcuador/default.aspx).

BORRADOR

- BirdLife International 2012 (www.birdlife.org)
- Evaluación Ecorregional del Pacífico Ecuatorial (Fundación Jatum Sacha y TheNatureConservancy, 2006).
- Guía de Campo de Reptiles del Ecuador (Valencia *et al*., 2008).
- Guía de Campo de Anfibios del Ecuador (Valencia *et al*., 2008).

Complementariamente, se realizan entrevistas a los pobladores locales para conocer aspectos relevantes sobre la fauna existente dentro del área de estudio, su distribución, aprovechamiento (de ser el caso) y las amenazas para su conservación.

Flora – Cobertura Vegetal

Se evalúa la vegetación en el recorrido del trazado de la Línea de Transmisión y sus áreas circundantes, con el fin de obtener un conocimiento de la vegetación y hábitats para realizar un análisis de las especies identificadas en el área de estudio.

Se identifican las áreas destinadas a los cultivos agrícolas; y de ser el caso, se identifican áreas con remanentes de vegetación endémica.

Recursos Forestales

El Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, establece un inventario de los potenciales recursos forestales a ser objeto de intervención por parte del proyecto. Para el efecto, el trabajo comprende el reconocimiento de bosques y vegetación naturales, una cuantificación de las especies arbóreas –independiente de su uso comercial maderable–, y un reporte del inventario a obtenerse, con conclusiones y recomendaciones.

Fauna

Respecto a la caracterización de la fauna, la metodología de campo seguirá las recomendaciones de Sobrevila y Bath (Evaluación Ecológica Rápida, 1993), que consisten, en términos generales, en la aplicación de las siguientes actividades:

- Observaciones directas y reconocimiento de aves, mamíferos, reptiles y anfibios.
- Revisión de bibliografía técnica disponible para el área de estudio.
- Reconocimiento de nidos, madrigueras, huellas.
- Realización de encuestas en los puntos de observación a pobladores de la zona.

El levantamiento del estudio faunístico se realiza en concordancia con la relevancia del proyecto y de las áreas naturales a ser afectadas; entre los grupos faunísticos que fueron analizados se incluyen:

- Mastofauna (mamíferos terrestres)

BORRADOR

- Avifauna (aves)
- Herpetofauna (reptiles)

5.1.3 Levantamiento de Línea Base – Medio Social, Económico y Cultural

Demografía y Vivienda

El estudio establece la situación socio-económica actual de la población en la región del proyecto. Para el efecto se ha compilado y analizado información del VII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, año 2010, del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). La información comprende variables como población, distribución por edad y sexo, analfabetismo, servicios básicos, entre los principales.

La información se presenta tabulada y agregada a nivel de las parroquias intersectadas por el trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

Levantamiento Socioeconómico In Situ

Se elaboró una boleta o formulario de campo (Ver Anexo 4. Registros y Comunicaciones) para la obtención de la siguiente información mediante entrevistas directas:

a) Ubicación del predio

b) Tenencia de tierra: nombre del propietario y nombre del productor

c) Uso del suelo: Vivienda, cultivos, instalaciones, otros usos

d) Percepción de impactos ambientales. Al respecto se consideró la percepción de la población que habita en las inmediaciones de la futura franja de servidumbre de la L/T a 230 kV. Se establecieron **preguntas abiertas** sobre:

   i. Problemas (impactos) por mantenimiento de la Franja de Servidumbre de otras líneas de transmisión en la zona de estudio.
   ii. Problemas para los cultivos y realización de labores culturales
   iii. Problemas o impactos que, a juicio del entrevistado, tendría la ocupación de la servidumbre.
   iv. Problemas para las personas: salud, seguridad
   v. Actitud ante la Operadora, reclamos y acciones de hecho.
   vi. Información sobre manejo de Servidumbres.

Para el registro de ocupantes por predio se efectuaron visitas a nivel predial a lo largo del trazado del proyecto.

Debido a que la mayoría de los tenedores de tierra no habitaban en el predio, sólo fue posible efectuar la entrevista correspondiente en los casos en que éstos tienen allí su vivienda o cuando el desarrollo de sus labores culturales coincidió con el momento de la

BORRADOR

entrevista. En caso de ausencia, se recolectó información a partir de los vecinos cercanos al predio.

Para lo relacionado a los usos del suelo, se hizo observación directa sobre el predio.

Identificación de Actores Sociales

Se consideran como actores sociales a los dueños u ocupantes de predios en los cuales se ubicará la futura franja de servidumbre de la Línea de Transmisión; a los miembros de la sociedad, instituciones y organizaciones sociales o gremiales, representados por sus directivos, que muestran interés por los problemas ambientales del área; y las autoridades de cantones y parroquias intersectados por el trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

En el Anexo 4 (Registros y Comunicaciones) consta el listado de los actores sociales.

Análisis del Componente Arqueológico

Se realiza un diagnóstico arqueológico y prospección en el recorrido propuesto para la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km. Las actividades indicadas forman parte del levantamiento in-situ, esto es trabajo de campo arqueológico.

Formando parte del diagnóstico, se recopila información bibliográfica de material publicado y producido en el país, más recorridos aleatorios en la zona del proyecto.

Para la prospección arqueológica se emplea una metodología acorde con el área a intervenir y según los resultados del diagnóstico. En el caso de hallazgos se determinan las acciones a seguir con el proponente del proyecto y conforme lo establecido por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC).

5.2 Entorno Físico

5.2.1 Uso del Suelo

A lo largo del trazado del proyecto se observan cultivos de ciclo corto, cultivos permanentes (cacao) y plantaciones de banano. En el Cuadro 5-1 se presentan los usos de suelo detectados en la servidumbre, referenciados según la ubicación de las estructuras de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

BORRADOR

CUADRO 5-1 USOS DE SUELO LÍNEA DE TRANSMISIÓN MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV CELEC EP TRANSELECTRIC		
RANGO POR ESTRUCTURAS[12]	**PARROQUIA/ CANTÓN/ PROVINCIA**	**USO DE SUELO**
S/E Milagro - 003	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Cacao ramilla (clonal o híbrido).
	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Plantas ornamentales, palmas.
	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Cruce de vía Roberto Astudillo – Milagro
003 – 008	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Cultivos de cacao híbrido, maíz, rastrojo, plátano.
008 – 010	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Presencia de Ladrillera, elaboración de ladrillos. Banano de variedad Williams (altura media: 3,5 a 4 m).
010 – 016	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Banano de variedad Williams
016 – 019	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Cultivos de cacao, banano, ciclo corto, césped, maleza.
019 – 021	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Empacadora de banano y vivienda, propiedad Sra. Eufemia Domínguez.
021 – 024	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Cultivos de cacao híbrido y plataciones de banano disperso.
024 – 027	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Cultivo de banano.
027 - 030	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Cultivos de cacao y plantaciones de banano pequeño.
030 – 031	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Viviendas en sector Las Guaijas y Venecia. Culitvos de banano y cacao.
031 – 033	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas	Cacao nacional y banano. Presencia de tendal para secar cacao.
033 – 037	Roberto Astudillo/ Milagro/ Guayas y Mariscal Sucre/ Milagro/ Guayas	Plátano, banano, cacaó nacional y cacao híbrido.
037 - 040	Mariscal Sucre/ Milagro/ Guayas	Plantaciones de banano, cacao y café. Se destaca presencia de cultivo de banano de variedad Cavendish alrededor de E050 (Mayor a 3 m de altura).
040 – 053	Mariscal Sucre/ Milagro/ Guayas	Cultivos de caña de azúcar, plantaciones de banano, cacao y, en menor grado, tabaco y yuca.

[12]Estructuras, según su numeración, de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

BORRADOR

CUADRO 5-1 USOS DE SUELO LÍNEA DE TRANSMISIÓN MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV CELEC EP TRANSELECTRIC		
RANGO POR ESTRUCTURAS[12]	**PARROQUIA/ CANTÓN/ PROVINCIA**	**USO DE SUELO**
053 – 054	Mariscal Sucre/ Milagro/ Guayas	Cultivos de cacao y caña de azúcar. Rastrojo.
054 - 067	Mariscal Sucre/ Milagro/ Guayas	Cultivos de cacao híbrido y caña de azúcar.
	Mariscal Sucre/ Milagro/ Guayas	Empacadora de banano Cavendish (altura mayor a 3m), predio Ab. Ochoa
	Mariscal Sucre/ Milagro/ Guayas	Cultivos de cacao híbrido, rastrojo, plantaciones de banano.
067 – 075	Mariscal Sucre/ Milagro/ Guayas	Cultivos de cacao nacional.
	Simón Bolívar/ Simón Bolívar/ Guayas	Cultivos de cacao híbrido y plátano.
075 - 078	Simón Bolívar/ Simón Bolívar/ Guayas	Plantaciones de cacao híbrido, cacao nacional, plátano y en menor grado banano.
078 – 087	Simón Bolívar/ Simón Bolívar/ Guayas	Potreros, maíz, arroz y cacao.
087 - 089	Simón Bolívar/ Simón Bolívar/ Guayas	Cultivos de cacao y plantas ornamentales.
	Jujan/ Jujan/ Guayas	Plantaciones de banano, cacao, frutales (naranja, grosella china).
089 – 091	Jujan/ Jujan/ Guayas	Plantaciones de cacao híbrido, plantaciones de frutales (naranja)
091 – 094	Jujan/ Jujan/ Guayas	Cultivo de cacao híbrido.
	Jujan/ Jujan/ Guayas	Pasto estrella.
094 -103	Jujan/ Jujan/ Guayas	Cultivos de soya, tabaco, maíz, cacao nacional.
	Jujan/ Jujan/ Guayas	Cultivos de cacao híbrido.
103 -143	Jujan/ Jujan/ Guayas	Cultivos de soya, tabaco y cacao.
	Jujan/ Jujan/ Guayas	Predominio de cultivos de arroz, en menor grado soya y cacao.
	Jujan/ Jujan/ Guayas	Cultivo cacao híbrido.
	Jujan/ Jujan/ Guayas	Cultivos de ciclo corto (soya, arroz, maíz) y pasto.
	Jujan/ Jujan/ Guayas	Cultivos de palma africana, pasto janeiro y cacao híbrido.
	Jujan/ Jujan/ Guayas	Predominio de cultivos de soya y arroz. En menor grado pasto janeiro y cacao. Presencia de caña gadúa a un

BORRADOR

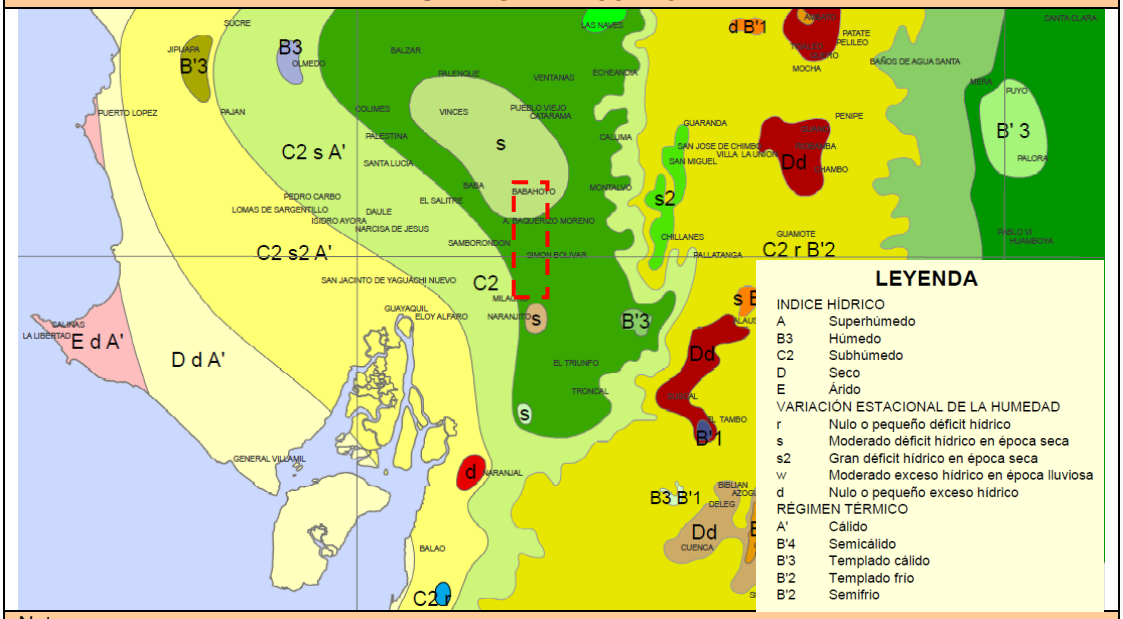
CUADRO 5-1 USOS DE SUELO LÍNEA DE TRANSMISIÓN MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV CELEC EP TRANSELECTRIC		
RANGO POR ESTRUCTURAS[12]	**PARROQUIA/ CANTÓN/ PROVINCIA**	**USO DE SUELO**
		costado de franja, árboles de grosella china, mangos.
143 – 143	Jujan/ Jujan/ Guayas	Viviendas Sector Los Antolinis.
143 – 145	Jujan/ Jujan/ Guayas	Cultivos de arroz.
145 – 153	Babahoyo/ Babahoyo/ Los Ríos	Cultivos de arroz
153 – 154	Babahoyo/ Babahoyo/ Los Ríos	Pasto gramolote.
154 – 155	Babahoyo/ Babahoyo/ Los Ríos	Solar vacío y vivienda Rancho Don Lucho, sector San Pedro.
155 – 156	Babahoyo/ Babahoyo/ Los Ríos	Cultivos de arroz. Cruce de vía principal Jujan – Babahoyo.
156 -157	Babahoyo/ Babahoyo/ Los Ríos	Junto a estación de servicio de combustible PETROLRÍOS, GABELA.
157 – 158	Babahoyo/ Babahoyo/ Los Ríos	Cultivos de arroz. Letrina y chachera, propiedad de Sra. María Vera, sector San Pedro.
158 – 169	Babahoyo/ Babahoyo/ Los Ríos y Pimocha/ Babahoyo/ Los Ríos	Cultivos de arroz.
	Pimocha/ Babahoyo/ Los Ríos	Cultivos de caña de azúcar.
	Pimocha/ Babahoyo/ Los Ríos	Cultivos de soya.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.		

5.2.2 Clima y Meteorología

De acuerdo al mapa climático del Ecuador elaborado por el INAMHI, el tramo comprendido entre la S/E Milagro y la parroquia de Jujan presenta un índice hídrico húmedo con una variación estacional de la humedad nula o pequeño déficit hídrico y régimen **térmico cálido (B3rA')**. Al Oeste de la subestación Milagro y la ciudad de Milagro se presenta un índice **hídrico subhúmedo (C2)**, mientras que en la parroquia Babahoyo y Pimocha se obtiene una variación estacional de la humedad de **moderado déficit hídrico en época seca (s)**. (Ver Figura 5-1)

BORRADOR

FIGURA 5-1
CLIMAS DEL ECUADOR



Notas:
Área de Estudio: Sistema de Transmisión Milagro – Babahoyo 230 kV.
Fuente: INAMHI. 2012, Climas del Ecuador.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Para el presente estudio se revisaron los anuarios meteorológicos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) en el periodo del 2006 al 2012. No se emplearon todos los años comprendidos en dicho periodo, por cuanto existieron comportamientos anómalos; específicamente, los años 2008 y 2012 fueron años muy lluviosos, el año 2011 fue muy seco, mientras que el 2010 presentó fuertes vientos. De lo indicado, los años seleccionados para el análisis son 2006, 2007 y 2009.

5.2.2.1 Datos Meteorológicos de la Zona

En el trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km existen dos estaciones meteorológicas diferenciadas:

- Estación Meteorológica Milagro (Ingenio Valdez), M037.
- Estación Meteorológica Babahoyo-UTB, M051.

La estación meteorológica de Milagro es representativa del clima de las parroquias Roberto Astudillo, Mariscal Sucre, Simón Bolívar y Jujan, que corresponden a la provincia del Guayas. La estación meteorológica de Babahoyo es representativa de las condiciones climáticas de las parroquias Pimocha y Babahoyo que pertenecen a la provincia de Los Ríos.

BORRADOR

5.2.2.1.1 Dirección y Velocidad del Viento

Se define como el movimiento del aire con respecto a la superficie de la tierra en una dirección y velocidad determinadas. Las direcciones se toman de donde procede el viento; las velocidades se reportan en metros por segundo.

De la revisión de la información de los años 2006, 2007 y 2009 generada en la estación meteorológica Milagro, se observa que los vientos predominantes provienen del Suroeste. La velocidad media anual para todos los años analizados es 4 km/h (1,1 m/s).

Para el caso de la estación meteorológica de Babahoyo, se observa que a diferencia de la estación Milagro, no es posible identificar una dirección predominante del viento; las direcciones predominantes son Sur, Sureste y Suroeste. Aunque en estas estaciones no se reporta una velocidad media anual, se observa que la mayor velocidad observada es 3 m/s para los años 2006 y 2007, y 8 m/s en el año 2009.

5.2.2.1.2 Precipitación

La precipitación consiste en la caída de lluvia, llovizna, nieve, granizo, hielo granulado, etc. Este parámetro se mide en alturas de precipitación en mm (milímetros), que equivale a la altura obtenida por la caída de un litro de agua sobre la superficie de un metro cuadrado.

Considerando los datos provenientes de las estaciones meteorológicas del INAMHI localizadas en Milagro (M037) y Babahoyo (M051), años 2006, 2007 y 2009, se observa que en la primera se registra una precipitación anual promedio[13] de 1160 mm, mientras que en la zona de Babahoyo se registra un valor anual promedio de 1435 mm. (Ver Cuadro 5-2).

BORRADOR

[13] Nota: Los promedios han sido calculados por *Efficācitas*; la información base proviene del INAMHI.

CUADRO 5-2
NIVELES DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV
CELEC EP TRANSELECTRIC

Año / Mes	MILAGRO				BABAHOYO			
	2006	2007	2009	PROMEDIO	2006	2007	2009	PROMEDIO
Enero	316,9	211,1	456,9	328,3	276,7	264,9	437,3	326,3
Febrero	573,8	97,5	380,8	350,7	618,4	243,9	467	443,1
Marzo	339	481,6	187,6	336,1	371,8	415,8	322,8	370,1
Abril	20	162	49,1	77,0	77	349,2	72,7	166,3
Mayo	56	15,9	66,1	46,0	20,2	53,8	55	43,0
Junio	2,1	3	2,4	2,5	3,8	17,8	17,5	13,0
Julio	0	1,2	0,3	0,5	0,4	1,2	0	0,5
Agosto	1,4	0	0,2	0,5	1,6	0,4	0	0,7
Septiembre	0	0	0	0,0	1,6	0	0	0,5
Octubre	0,1	2,9	0,1	1,0	0,7	3,3	2,6	2,2
Noviembre	2,7	5,1	0	2,6	13,5	2	0,2	5,2
Diciembre	23,2	3	18	14,7	44,1	47,3	102,1	64,5
Total Anual	**1335,2**	**983,3**	**1161,5**	**1160,0**	**1429,8**	**1399,6**	**1477,2**	**1435,5**

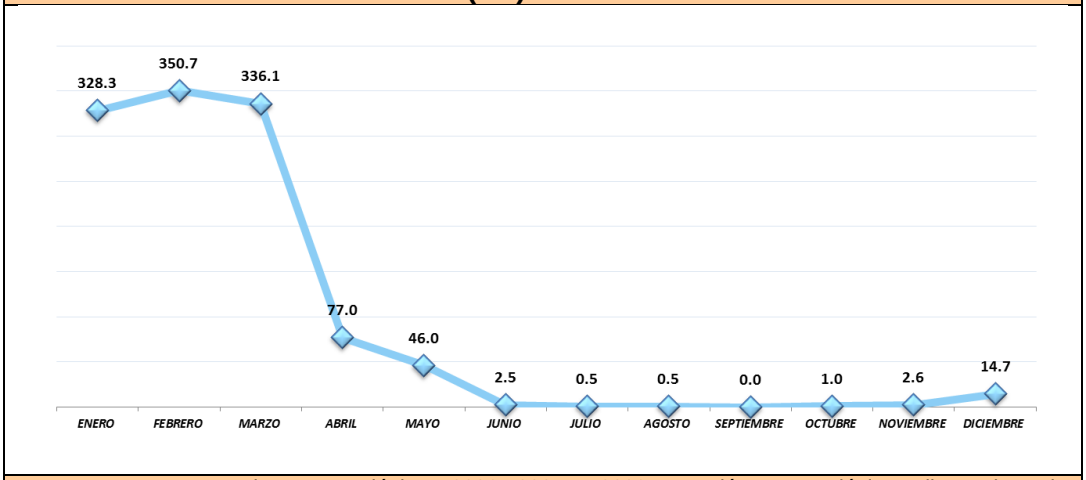
Fuente: INAMHI. Anuarios Meteorológicos 2006, 2007 y 2009. Estaciones Meteorológicas Milagro M037 y Babahoyo M051.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

BORRADOR

En ambos casos, la presencia de lluvias se concentra entre los meses de enero a abril, estando prácticamente ausentes entre junio y noviembre. Lo indicado es producto de la presencia de las corrientes marinas de El Niño (diciembre - abril) y Humboldt (mayo – noviembre), las cuales determinan las condiciones climáticas del Occidente del Ecuador (Costa) y establecen dos épocas marcadas: la estación lluviosa o húmeda y la estación seca. La primera está asociada con altas temperaturas y la presencia de lluvias, mientras que la segunda lo está con temperaturas relativamente más bajas y la ausencia de condiciones favorables para lluvias. Los meses de mayo y diciembre son meses de transición entre ambas estaciones.

En la estación meterológica Milagro, se registra que las mayores precipitaciones corresponden a los meses de enero a marzo, estableciéndose un pico de 573,8 mm en Febrero del 2006. La Figura 5-2 presenta la precipitación acumulada mensual de la estación Milagro M037, promediada del anuario meteorológico del INAMHI, años 2006, 2007 y 2009.

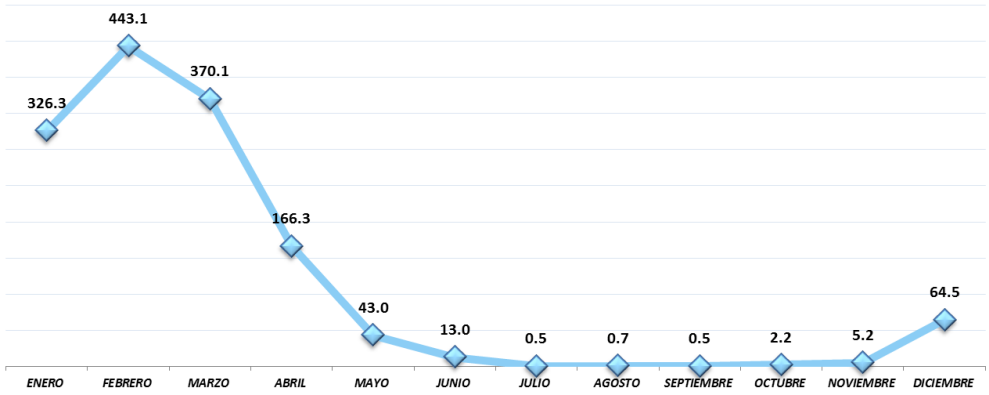
FIGURA 5-2
PRECIPITACIÓN MENSUAL (MM) EST. METEOROLÓGICA MILAGRO



Fuente: INAMHI. Anuarios Meteorológicos 2006, 2007 y 2009. Estación Meteorológica Milagro (Ingenio Valdez) M037.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

La estación meteorológica Babahoyo también registra las mayores precipitaciones entre enero a marzo, con la mayor precipitación (618,4 mm) acaecida en Febrero de 2006. La Figura 5-3 presenta la precipitación acumulada mensuald de la Estación Babahoyo M051, promediada de los anuarios meteorológicos del INAMHI, de los años 2006, 2007 y 2009.

FIGURA 5-3
PRECIPITACIÓN MENSUAL (MM) EST. METEOROLÓGICA BABAHOYO

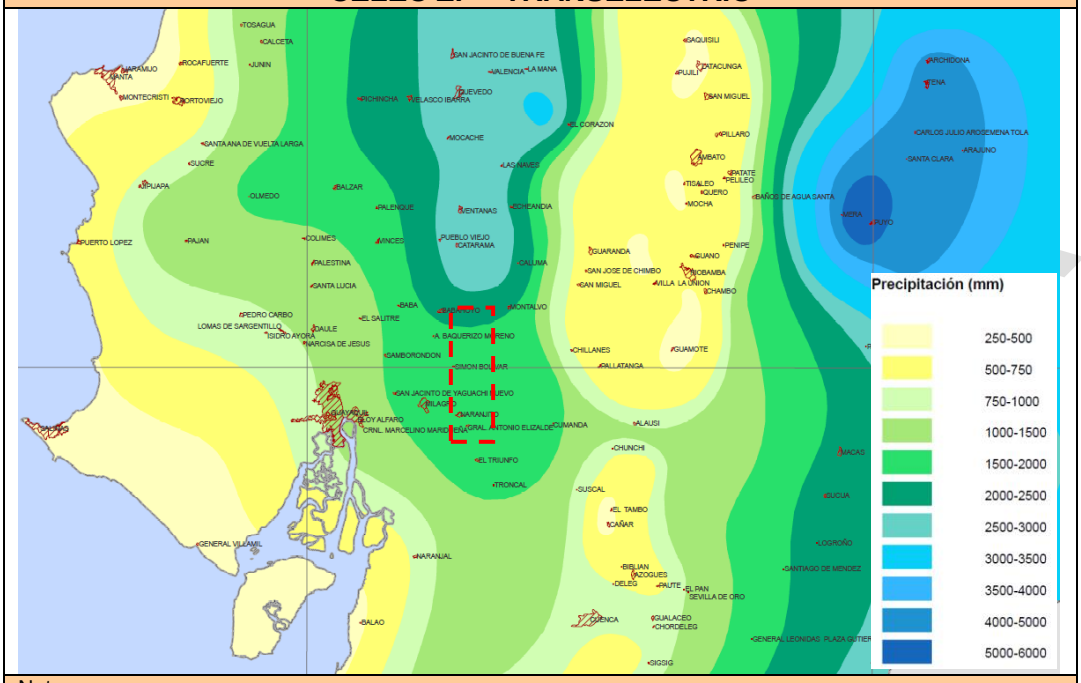


Fuente: INAMHI. Anuarios Meteorológicos 2006, 2007 y 2009. Estación Meteorológica Babahoyo M051.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

En la Figura 5-4 se presenta un Mapa de Precipitación Media Multianual (Serie 1965–1999) elaborado por el INAMHI, que muestra precipitaciones anuales promedio en el rango de 1 500 – 2 000 mm en el tramo entre la S/E Milagro y el sector de Jujan, mientras que en el sector de la S/E Babahoyo y la parroquia Pimocha se presentan precipitaciones en el orden de 2 000 – 2 500 mm.

BORRADOR

FIGURA 5-4
MAPA DE PRECIPITACIÓN MEDIA MULTIANUAL SERIE 1965 – 1999
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV
CELEC EP – TRANSELECTRIC



Notas:
Área de Estudio: Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV.
Fuente: INAMHI, Mapa de Precipitación Media Multianual, Ecuador. Serie 1965 - 1999.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Ocasionalmente se presentan niveles extraordinarios de precipitaciones como producto del Evento El Niño, el cual es un fenómeno que da lugar a un sobrecalentamiento del agua del Océano Pacífico y a una serie de modificaciones en los patrones climáticos normales los cuales aumentan la frecuencia e intensidad de lluvias en el Occidente del Ecuador. Los eventos de El Niño más recientes se presentaron en los períodos 1982-1983 y 1997–1998, y afectaron negativamente la producción agropecuaria, la infraestructura pública y viviendas en la Costa del Ecuador.

5.2.2.1.3 Temperatura

Este parámetro es expresado y medido como temperatura bajo la sombra. Los registros del INAMHI para Milagro y Babahoyo, según los anuarios meteorológicos antes citados, presentan temperaturas anuales promedio muy similares (25,60 y 25,76° C respectivamente) (Ver Cuadro 5-3).

CUADRO 5-3
TEMPERATURAS MEDIAS
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV
CELEC EP TRANSELECTRIC

MESES	TEMPERATURAS MEDIAS* (°C)					
	MILAGRO			BABAHOYO		
	MÁXIMA	MÍNIMA	MENSUAL	MÁXIMA	MÍNIMA	MENSUAL
Enero	30,37	22,83	26,30	30,50	22,93	26,53
Febrero	30,30	23,07	26,23	30,60	23,60	26,77
Marzo	30,80	23,17	26,57	31,27	23,80	27,23
Abril	31,40	23,33	27,10	31,57	23,70	27,20
Mayo	30,40	22,60	26,37	30,50	23,03	26,53
Junio	28,77	21,37	25,00	28,70	21,83	25,17
Julio	28,33	20,70	24,50	28,57	21,10	24,47
Agosto	28,77	20,93	24,47	28,77	20,97	24,23
Septiembre	29,60	20,47	24,60	29,73	20,83	24,77
Octubre	29,30	21,00	24,57	29,70	21,10	24,77
Noviembre	29,63	21,43	25,10	29,97	21,53	25,30
Diciembre	30,83	22,67	26,43	30,63	22,43	26,10
PROMEDIO	**29,88**	**21,96**	**25,60**	**30,04**	**22,24**	**25,76**

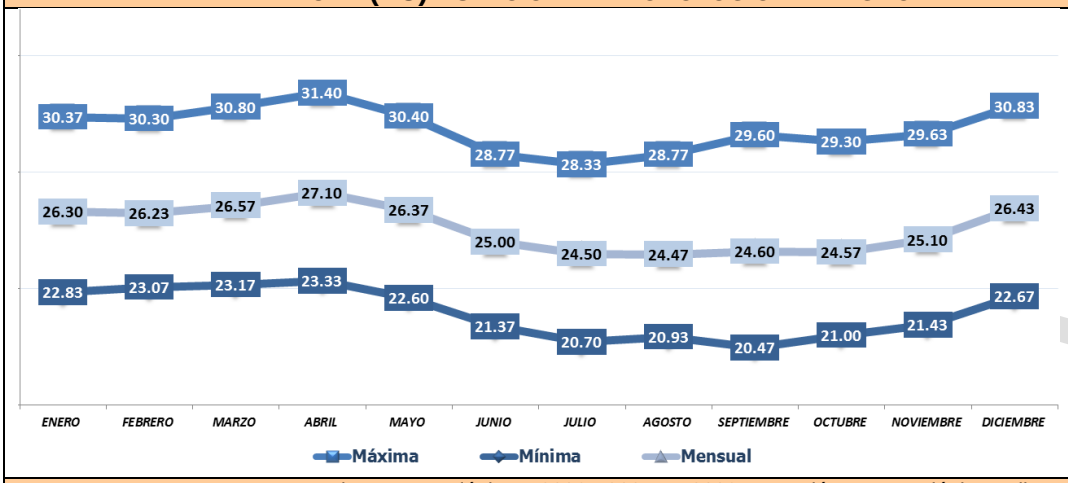
Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Anuario Meteorológico 2006, 2007 y 2009. Estacion Meteorológica Milagro (Ingenio Valdez) M037 y Estación Meteorológica Babahoyo M051.
*Los valores de la tabla corresponden a valores promedio calculados por *Efficācitas;* la información base proviene del INAMHI.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Se observa que en la estación meteorológica Milagro, las mayores temperaturas promedio mensuales se presentan en el periodo de Enero a Mayo y en el mes de Diciembre, correspondiendo a la época invernal (época lluviosa). La mayor temperatura promedio mensual se da en el mes de Abril (27,10 ºC). El rango del promedio mensual de la estación Milagro se encuentra en 24,47 – 27,10 °C (Ver Figura 5-5).

Un comportamiento muy similar se observa para la estación meteorológica Babahoyo, donde la temperatura promedio mensual oscila entre 24,23ºC y 27,23 ºC (Ver Figura 5-6).

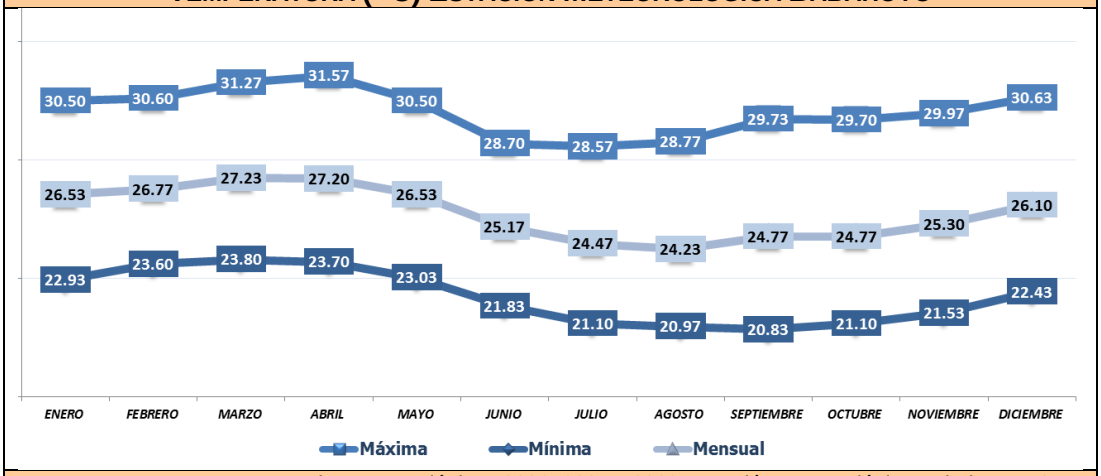
BORRADOR

FIGURA 5-5
TEMPERATURA (° C) ESTACIÓN METEOROLÓGICA MILAGRO



Fuente: Fuente: INAMHI. Anuarios Meteorológicos 2006, 2007 y 2009. Estación Meteorológica Milagro (Ingenio Valdez) M037.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

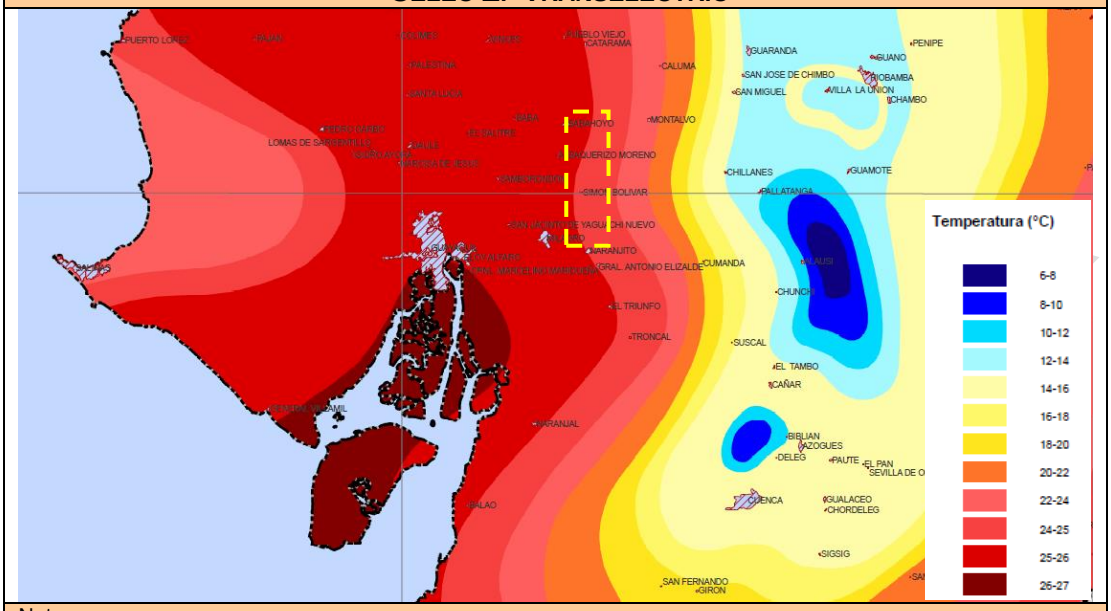
FIGURA 5-6
TEMPERATURA (° C) ESTACIÓN METEOROLÓGICA BABAHOYO



Fuente: Fuente: INAMHI. Anuarios Meteorológicos 2006, 2007 y 2009. Estación Meteorológica Babahoyo M051.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

De la revisión de la serie histórica (Ver Figura 5-7) se presentan temperaturas medias multianuales en el orden de 25 y 26 grados centígrados en todo el trazado del proyecto. En la parroquia Simón Bolívar se pueden distinguir otros rangos de temperatura promedio en el orden de 24 y 25 °C, esto por estar más próxima a la región andina.

FIGURA 5-7
MAPA DE TEMPERATURA MEDIA MULTIANUAL - SERIE 1965 – 1999
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230KV
CELEC EP TRANSELECTRIC



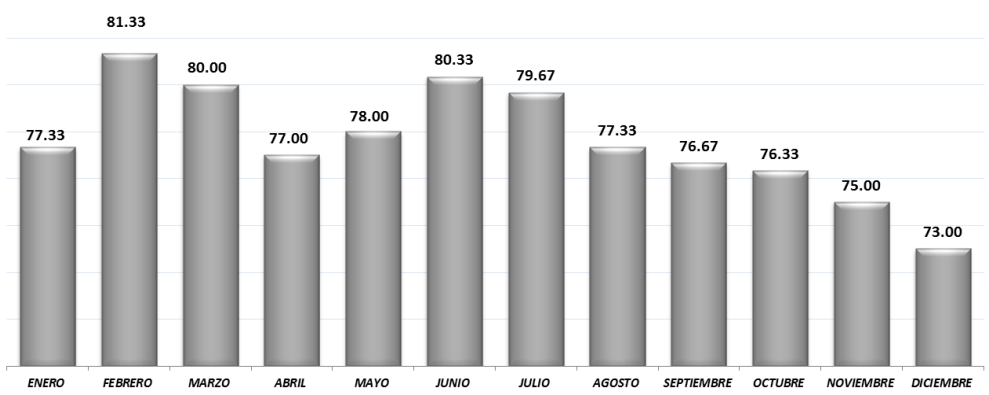
Notas:
Área de Estudio: Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV.
Fuente: INAMHI, Mapa de Temperatura Media Multianual, Ecuador. Serie 1965 - 1999.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

5.2.2.1.4 Humedad Atmosférica

Se define como humedad atmosférica al contendido de vapor de agua en el aire; al respecto, existen tres parámetros usados generalmente que reflejan esta propiedad: la tensión de vapor, la humedad relativa y la temperatura de rocío. El más utilizado es la humedad relativa, razón por la cual se presenta los datos de este parámetro tomados de las estaciones meteorológicas Milagro 037 y Babahoyo 051, según constan en los anuarios meteorológicos del INAMHI, años 2006, 2007 y 2009.

La estación meteorológica Milagro reportó altas humedades relativas medias en los meses de febrero (81,33%), marzo (80,00%) y junio (80,33%). La ocurrencia de estos valores es por la presencia de lluvias desde enero a abril, siendo mayo y junio meses de transición. Se evidencia que las menores humedades relativas medias se presentan en diciembre (73,00%) (Ver Figura 5-8).

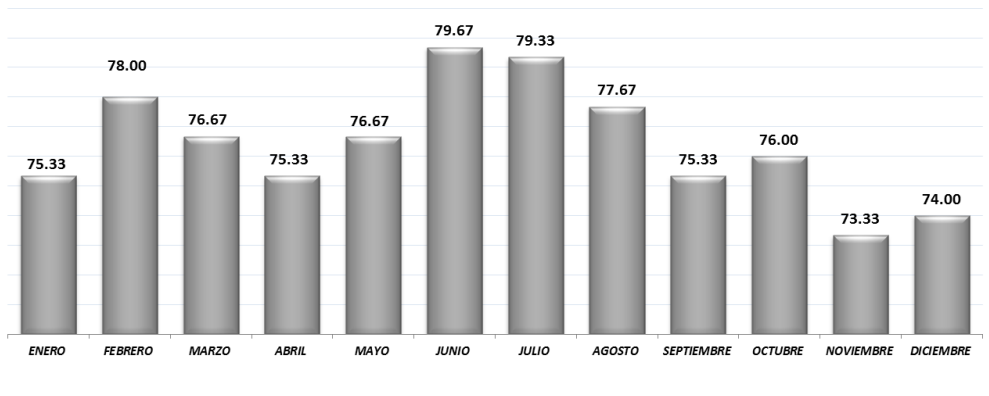
FIGURA 5-8
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%) ESTACIÓN MILAGRO



Fuente: INAMHI. Anuarios Meteorológicos 2006, 2007 y 2009. Estación Meteorológica Milagro (Ingenio Valdez) M037.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

La estación meteorológica Babahoyo registra humedades relativas altas en los meses de febrero (78,00%), junio (79,67%), julio (79,33%). Los niveles de humedad existentes obedecen al tipo de clima sub-húmedo tropical en las parroquias Pimocha y Babahoyo. Los menores niveles de humedad relativa se presentan en noviembre (73,33%).

FIGURA 5-9
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%) ESTACIÓN BABAHOYO



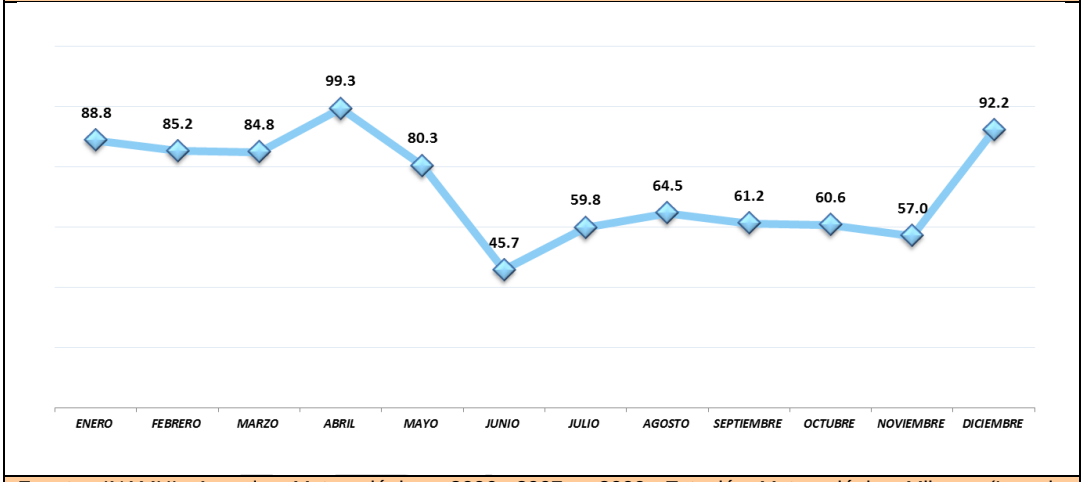
Fuente: INAMHI. Anuarios Meteorológicos 2006, 2007 y 2009. Estación Meteorológica Babahoyo M051.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

5.2.2.1.5 Heliofanía

Este parámetro es una medida de radiación solar, desde el punto de vista de la duración en tiempo de la radiación solar con la intensidad suficiente para producir formas definidas. Se mide en horas y minutos de brillo solar.

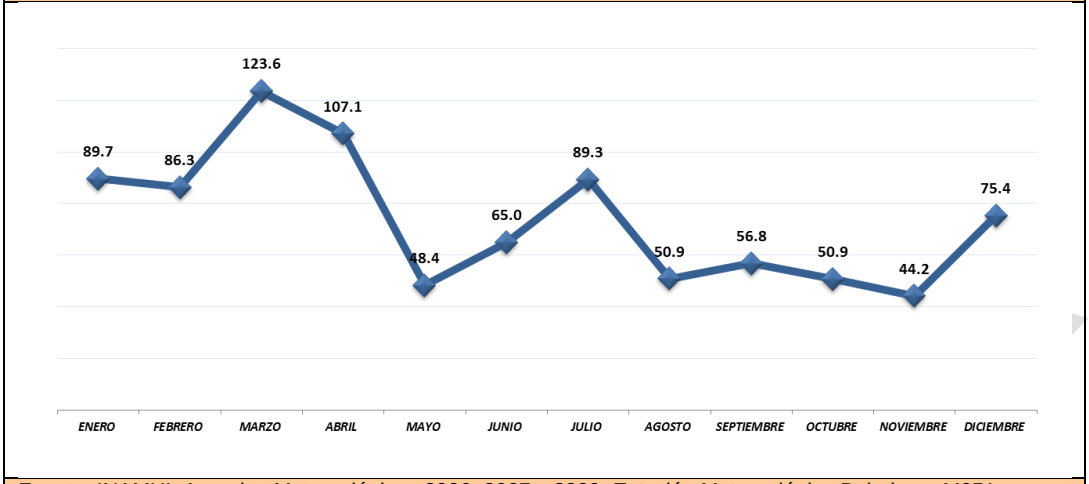
En la estación meteorológica Milagro se registra un mayor tiempo de radiación solar entre los meses de enero a abril y en diciembre, presentándose los valores más altos en abril. De otra parte, en la estación meteorológica de Babahoyo se presenta un mayor tiempo de radiación solar entre los meses de enero a abril, julio y diciembre, estableciendo un pico en marzo. En las Figuras 5-10 y 5-11 se presentan los valores de heliofanía medidos en horas de las estaciones Milagro y Babahoyo.

FIGURA 5-10
HELIOFANÍA (HR) - ESTACIÓN MILAGRO



Fuente: INAMHI. Anuarios Meteorológicos 2006, 2007 y 2009. Estación Meteorológica Milagro (Ingenio Valdez) M037.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

FIGURA 5-11
HELIOFANÍA (HR) - ESTACIÓN BABAHOYO



Fuente: INAMHI. Anuarios Meteorológicos 2006, 2007 y 2009. Estación Meteorológica Babahoyo M051.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

5.2.3 Niveles de Ruido Ambiente

En términos generales, las líneas de transmisión eléctrica no son fuentes significativas de ruido; sin embargo, es posible que durante actividades constructivas y de mantenimiento se produzcan incrementos puntuales y temporales.

Actualmente, en el área de estudio el ruido de fondo existente proviene de actividades comerciales y tráfico de las vías cercanas al trazado del proyecto.

No obstante de lo indicado, se han efectuado mediciones de ruido ambiente, esto como parte del levantamiento de la línea base del área de estudio.

5.2.3.1 Metodología

Para ejecutar las mediciones de ruido ambiental se emplearon los servicios del Laboratorio ELICROM, el cual cuenta con el respectivo registro ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE) para efectuar este tipo de medición. Las mediciones se efectuaron en Septiembre 5 de 2014; se adjunta el reporte del laboratorio respecto a las mediciones ejecutadas (Ver Anexo 3. Resultados de Laboratorio).

El monitoreo de ruido fue realizado cerca de las viviendas más próximas al trazado del proyecto. El monitoreo se realizó mediante un sonómetro integrador digital. El instrumento de medición está provisto con un sistema de almacenamiento de datos secuenciales (*data logger*). El equipo incorpora un micrófono, y parante de viento para protección de ráfagas de viento que pueden interferir con los decibeles medidos. Para ejecutar las mediciones se emplearon dos sonómetros SperScientific, Modelo 850013, con certificados de calibración vigente.

BORRADOR

Acorde con los requerimientos del TULSMA, el monitoreo de ruido ambiental consideró un periodo mínimo de monitoreo de 10 minutos (asumiendo ruido fluctuante). El equipo fue ajustado en escala de ponderación frecuencial "A", y operado con un sistema automático de adquisición e integración de datos. El equipo utilizado proveyó el nivel de presión sonora equivalente ponderado en decibeles A (dBA).

En todos los casos, el instrumento de medición se ubicó con su micrófono orientado hacia las fuentes donde se generaría ruido, y colocado a una distancia de entre 1 y 1,5 m sobre el piso, y al menos a 3 metros de distancia de cualquier barrera que pudiera afectar los resultados de la medición. Se incluyó la medición de ruido de fondo, según lo requerido por la norma para entornos rurales como es el caso del entorno que atraviesa la L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV.

5.2.3.2 Límites Máximos Permisibles

En Ecuador, la normativa ambiental para ruido ambiente se encuentra señalada en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Libro VI De La Calidad Ambiental, Anexo 5: Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y para Vibraciones. Estos límites de ruido se definen de acuerdo al tipo de zona en la cual opera la empresa o proyecto industrial evaluado, y que en la práctica corresponde al uso de suelo asignado por la autoridad competente. La legislación define seis tipos de zonas o usos de suelo: hospitalaria, residencial, residencial mixta, comercial, comercial mixta, e, industrial. En el Cuadro 5-4 se presentan los niveles de ruido permitidos en función del uso del suelo.

CUADRO 5-4
NIVELES MÁXIMOS DE RUIDO PERMITIDOS DE ACUERDO AL USO DEL SUELO EN LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL ECUATORIANA

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	VALOR DE REGULACIÓN AMBIENTAL (dBA)	
	DIURNO	NOCTURNO
Industrial	70	65
Comercial Mixta	65	55
Comercial	60	50
Residencial Mixta	55	45
Residencial	50	40
Hospitalaria, Educativa y Recreacional	45	35
Zona Rural*	+10	+10

Notas:
Los niveles sonoros se expresan como nivel de presión sonora equivalente. El período Diurno se extiende entre 06h00 a 20h00. El período Nocturno se extiende de 20h00 a 06h00.
*Los niveles de ruido no deberán exceder 10dBA del ruido de fondo.
Fuente: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Libro VI De la Calidad Ambiental, Anexo 5 (R. O No. 725 – Diciembre 16, 2002).
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

BORRADOR

5.2.3.3 Sitios de Monitoreo de Ruido Ambiente

Debido a que el proyecto se localiza en áreas rurales, las mediciones de ruido ambiente se realizaron en sitios de este tipo, donde las fuentes de presión sonora no suelen ser fluctuantes.

A continuación, en el Cuadro 5-5 se presenta una descripción de los sitios seleccionados para el monitoreo de ruido ambiental. Los sitios han sido seleccionados en función de la presencia de receptores sensibles a lo largo del trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km; esto es, en función de la presencia de personas en viviendas, escuelas u otras instalaciones.

CUADRO 5-5
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV
CELEC EP - TRANSELECTRIC

CÓDIGO.	DESCRIPCIÓN	ESTRUCTURA DE LA L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV	COORDENADAS*	
			E	N
R-1	Venta de plantas ornamentales, conjunto de 4 viviendas que se verían afectadas por la nueva línea de 230 kV, a un costado de la vía Roberto Astudillo – Mariscal Sucre, Parroquia Roberto Astudillo, Cantón Milagro, Provincia del Guayas.	Junto a 002	663 490	9 759 323
R-2	Sector Venecia Central – Las Guaijas, Parroquia Roberto Astudillo, Cantón Milagro, Provincia del Guayas. Vivienda de Sr. Felipe Barzola, cultivos de banano en los alrededores junto con empacadoras.	Junto a 031	666 036	9 765 165
R-3	Sector Los Antolines, Parroquia Jujan, Cantón Jujan. Viviendas que estarían más próximas a la nueva línea de 230 kV, a 50 metros de puente con riesgos de proximidad a los cables de alta tensión.	Entre 141 y 142	661 037	9 790 665
R-4	Escuela Fiscal Mixta Gloria Arcentales, Parroquia Babahoyo, Cantón Babahoyo, Provincia de Los Ríos. Nueva línea de 230 kV cruzaría por las instalaciones de la escuela.	Entre 155 y 156	660 679	9 794 009

*Datum UTM WGS 84 (Zona 17M)
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

BORRADOR

5.2.3.4 Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental

Los niveles de ruido ambiente medidos para el *Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km*, son comparados con los niveles máximos permisibles de ruido ambiente para áreas rurales establecidos por la normativa ambiental (Anexo 5, del Libro VI del TULSMA). Es importante anotar que el propósito de estas mediciones es determinar el ruido ambiental en las zonas aledañas al trazado de la futura línea de 230 kV, estableciendo una línea base ambiental.

El Cuadro 5-6 presenta los resultados de los niveles de ruido medidos en los sitios señalados en el Cuadro 5-5; se incluyen los resultados de ruido de fondo y la diferencia de estos con los niveles de ruido medidos.

CUADRO 5-6
RESULTADOS DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE
ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV
CELEC EP - TRANSELECTRIC

CÓDIGO.	ESTRUCTURA DE LA L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV	COORDENADAS*		RESULTADOS DE MEDICIÓN NPSEQ (dBA)	MÁXIMO MEDIDO (dBA)	RUIDO DE FONDO (dBA)	DIFERENCIA FONDO VS MEDIDO
		ESTE	NORTE				
R-1	Junto a 002	663 490	9 759 323	56,1	65,7	54,7	1,4
R-2	Junto a 031	666 036	9 765 165	45,3	57,6	43,4	1,9
R-3	Entre 141 y 142	661 037	9 790 665	54,3	70,5	52,3	2,0
R-4	Entre 155 y 156	660 679	9 794 009	63,3	70,7	60,6	2,7

Fuente: ELICROM. 2014. Informe de Ensayo Nº IEM-1876-14. Monitoreo de Ruido Ambiente Externo.
*Datum UTM WGS 84 (Zona 17M)
Elaboración: *Efficācitas*, 2014

A partir de los resultados obtenidos se oberva que:

- La diferencia entre los resultados de Nivel de Presión Sonora Equivalente (NPSeq) y el ruildo de fondo medido es, en todos los casos, menor a 10. Lo indicado equivale a que existe cumplimiento con lo requerido por el Anexo 5 (Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y Para Vibraciones), del Libro VI del TULSMA, que indica que en ambientes rurales la diferencia entre el valor de NPSeq y el ruido de fondo debe ser menor a 10 dBA.

- Aunque el uso de suelo en los sitios de evaluación no corresponde a niguno de los indicados en el Anexo 5, del Libro VI del TULSMA, se puede inferir que los Niveles de Presión Sonra Equivalente medidos son en todos los casos compatibles con zonas de uso comercial mixto.

- En el sitio 4, que corresponde a la Escuela Fiscal Mixta Gloria Arcentales, el NPSeq medido fue 63,3 dBA, excediendo el límite permisible de 45 dBA que la norma establece para zonas Hospitalarias, Educativas y Recreacionales. Se recalca que estos niveles de ruido ya están presentes en la zona, previo a la implantación del proyecto .

- De los resultados mostrados se observa que en general, los niveles de ruido en los sitios de medición, no se encuentran actualmente alterados por fuentes sonoras que pudieran causar molestias a los habitantes de estas zonas. Existen sin embargo eventos puntuales (p.ej. paso de camiones, uso de bocinas) que pueden generar altos niveles de ruido o “picos”, como los reportados en las mediciones (p.ej. 70,7 dBA en el sitio 4).

5.2.4 Campos Eléctricos y Magnéticos

Los campos electromagnéticos (CEM) comprenden campos estáticos, de frecuencia extraordinariamente baja (ELF) y los campos de radiofrecuencia (RF), incluidas las microondas, abarcando la gama de frecuencia de 0 Hz a 300 GHz. Existen cuatro propiedades para caracterizar los CEM: Intensidad de campo eléctrico, intensidad de campo magnético, densidad de corriente, y densidad de flujo magnético o inducción magnética.

En la presente sección se exponen los resultados de las mediciones efectuadas de acuerdo a la metodología del Anexo 10 de la Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos, expresados en intensidad de campo eléctrico y densidad de flujo magnético. Los valores medidos son comparados con el Cuadro de los Niveles de Referencia para la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos de 60 Hz de la misma norma.

Para el efecto, se han realizado mediciones de campos electromagnéticos (CEMs), esto como parte del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la Construcción, Operación & Mantenimiento, y Retiro del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

5.2.4.1 Niveles de Referencia

La Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos fue elaborada para conservar la salud y seguridad del público en general y trabajadores derivados de la exposición a radiaciones no ionizantes provenientes de sistemas eléctricos, tales como sistemas de generación, distribución y utilización de energía eléctrica con frecuencia de 60 Hz y para uso de frecuencias dentro del espectro radioeléctrico (3 kHz – 300 GHz).

BORRADOR

En el Cuadro 5-7 y 5-8 se citan los niveles de referencia para la exposición a campos eléctricos y magnéticos provenientes de fuentes de 60 Hz, tanto para público en general como para el personal ocupacionalmente expuesto.

CUADRO 5-7
NIVELES DE REFERENCIA PARA LA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DE 60 HZ

TIPO DE EXPOSICIÓN	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (E) V/m	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (B) µT
Público en General	4 167	83
Personal Ocupacionalmente Expuesto	8 333	417

Notas:
V: Voltios, V/m: Voltios por metro µT: micro Tesla
Fuente: Tabla 1 del Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos, Norma Técnica Ambiental, R.O. 41, Marzo 14, 2007. Comisión Internacional De Protección De Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP), 1998 Recomendaciones Para Limitar la Exposición a Campos Eléctricos, Magnéticos y Electromagnéticos (Hasta 300 GHz).
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

CUADRO 5-8
NIVELES DE REFERENCIA PARA LIMITAR LA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS DE 60 HZ PARA LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN, MEDIDOS EN EL LÍMITE DE SU FRANJA DE SERVIDUMBRE

NIVEL DE TENSIÓN (V)	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (V/m)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (µT)	ANCHO DE FRANJA DE SERVIDUMBRE (METROS)
230	**4 167**	**83**	**30**
138	4 167	83	20
69	4 167	83	16

Notas:
V: Voltios, V/m: Voltios por metro µT: micro Tesla
Fuente: Tabla 2 del Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos, Norma Técnica Ambiental, R.O. 41, Marzo 14, 2007. Comisión Internacional de Protección de Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP), 1998 Recomendaciones para Limitar la Exposición a Campos Eléctricos, Magnéticos y Electromagnéticos (hasta 300 GHz).
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

5.2.4.2 Sitios de Monitoreo de Campos Electromagnéticos

El Cuadro 5-9 presenta una descripción de los puntos seleccionados para el monitoreo de campos electromagnéticos CEMs. Dichos sitios han sido seleccionados siguiendo el mismo criterio empleado para la selección de los sitios de monitoreo de ruido, esto es, la presencia de personas (habitantes) en el área del trazado de la Línea de Transmisión. Por lo tanto, las mediciones se han realizado en forma paralela a las mediciones de ruido y en aproximadamente en los mismos sitios.

CUADRO 5-9 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PUNTOS DE MONITOREO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS ÁREA DE ESTUDIO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV CELEC EP - TRANSELECTRIC				
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ESTRUCTURA DE LA L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV	COORDENADAS*	
			E	N
CEM-1	Venta de plantas ornamentales, conjunto de 4 viviendas que se verían afectadas por la nueva línea de 230 kV, a un costado de la vía Roberto Astudillo – Mariscal Sucre, Parroquia Roberto Astudillo, Cantón Milagro, Provincia del Guayas.	Junto a 002	663 493	9 759 319
CEM-2	Sector Venecia Central – Las Guaijas, Parroquia Roberto Astudillo, Cantón Milagro, Provincia del Guayas. Vivienda de Sr. Felipe Barzola, cultivos de banano en los alrededores junto con empacadoras.	Junto a 031	666 036	9 765 162
CEM-3	Sector Los Antolines, Parroquia Jujan, Cantón Jujan. Viviendas que estarían más próximas a la nueva línea de 230 kV, a 50 metros de puente con riesgos de proximidad a los cables de alta tensión.	Entre 141 y 142	661 037	9 790 664
CEM-4	Escuela Fiscal Mixta Gloria Arcentales, Parroquia Babahoyo, Cantón Babahoyo, Provincia de Los Ríos. Nueva línea de 230 kV cruzaría por las instalaciones de la escuela.	Entre 155 y 156	660 677	9 794 008
*Datum UTM WGS 84 (Zona 17M). Elaboración: *Efficācitas*, 2014.				

Los puntos de monitoreo de campos electromagnéticos se presentan en el Mapa de Monitoreo del Anexo 1: Mapas y Planos del presente documento.

5.2.4.3 Resultados del Monitoreo de Campos Electromagnéticos

Los valores medidos en el trazado del proyecto se compararon con criterios para público en general y a nivel ocupacional, esto en cumplimiento con los niveles de referencia para la exposición a campos electromagnéticos del Anexo 10 de las Normas Sectoriales del Ministerio del Ambiente (R.O. 41, 14 de marzo de 2007).

BORRADOR

Las mediciones fueron realizadas por el Laboratorio ELICROM, el día 5 de Septiembre de 2014, y reportados en el Informe de Ensayo Nº IEM-1877-14. El laboratorio efectuó el monitoreo de campos electromagnéticos con el medidor de electromagnetismo, marca Sper Scientific, modelo TM-192, Serie 090600218, con fecha de calibración vigente hasta Mayo del 2015. (Ver Anexo 3: Resultados de Laboratorio).

En el Cuadro 5-10 se presentan los resultados de medición de campos electromagnéticos efectuados en el trazado del proyecto.

CUADRO 5-10
RESULTADOS DE MONITOREO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV
CELEC EP – TRANSELECTRIC

CÓDIGO	ESTRUCTURA DE LA L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (V/M)		DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (µT)	
		VALOR MEDIDO	CRITERIO REFERENCIA[1]	VALOR MEDIDO	CRITERIO REFERENCIA[1]
CEM-1	Junto a 002	2,25	4167	1,22	83
CEM-2	Junto a 031	2,27	4167	1,23	83
CEM-3	Entre 141 y 142	1,60	4167	0,87	83
CEM-4	Entre 155 y 156	0,85	4167	0,46	83

Fuente: ELICROM. 2014. Informe de Ensayo Nº IEM- 1877-14. Monitoreo de Emisiones de Radiación No Ionizante.
Notas:
[1] Tabla 2 del Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos, Norma Técnica Ambiental, R.O. 41, Marzo 14, 2007. Comisión Internacional de Protección de Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP), 1998 Recomendaciones para Limitar la Exposición a Campos Eléctricos, Magnéticos y Electromagnéticos (hasta 300 GHz).
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

A partir de los resultados obtenidos se observa que:

- Los valores de densidad de intensidad de campo eléctrico fluctuaron entre 0,85 y 2,27 V/m, mientras que los de flujo magnético oscilaron entre 0,46 y 1,23 µT. Todos estos valores cumplen con los valores de referencia para el público en general (4 167 V/m y 83 µT) establecidos en el Anexo 10 de las Normas Sectoriales del Ministerio del Ambiente (Registro Oficial No. 041 del 14 de marzo de 2007), que contiene la Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos.
- El sitio que presentó los mayores niveles de intensidad de campo eléctrico y densidad de flujo mágnético, es el Sitio 2, localizado junto al futuro sitio de implantación de la estructura No. 031 de la L/T. Este sitio corresponde al sector Venecia Central – Las Guaijas, donde existe una vivienda (Sr. Barzola). No obstante de lo indicado, se debe recalcar que se cumple con los niveles de

referencia del Anexo 10 del Libro VI del TULSMA; de hecho, los valores medidos son varios ordenes de magnitud más bajos que dichos criterios de referencia.

5.2.5 Geología

El área de estudio para el reconocimiento geológico comprende el trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

La Línea de Transmisión tiene como punto de inicio la Subestación Milagro, ubicada a unos 2 km al Suroeste de la población de Roberto Astudillo, entre la ciudad de Milagro y la población de Naranjito. El punto de llegada de la Línea de Transmisión es la nueva Subestación Babahoyo, sector de la Subestación Centro Industrial, localizada en jurisdicción de la parroquia Pimocha, a unos 2 km al Suroeste de la Ciudad de Babahoyo, Vía al Ingenio Isabel María.

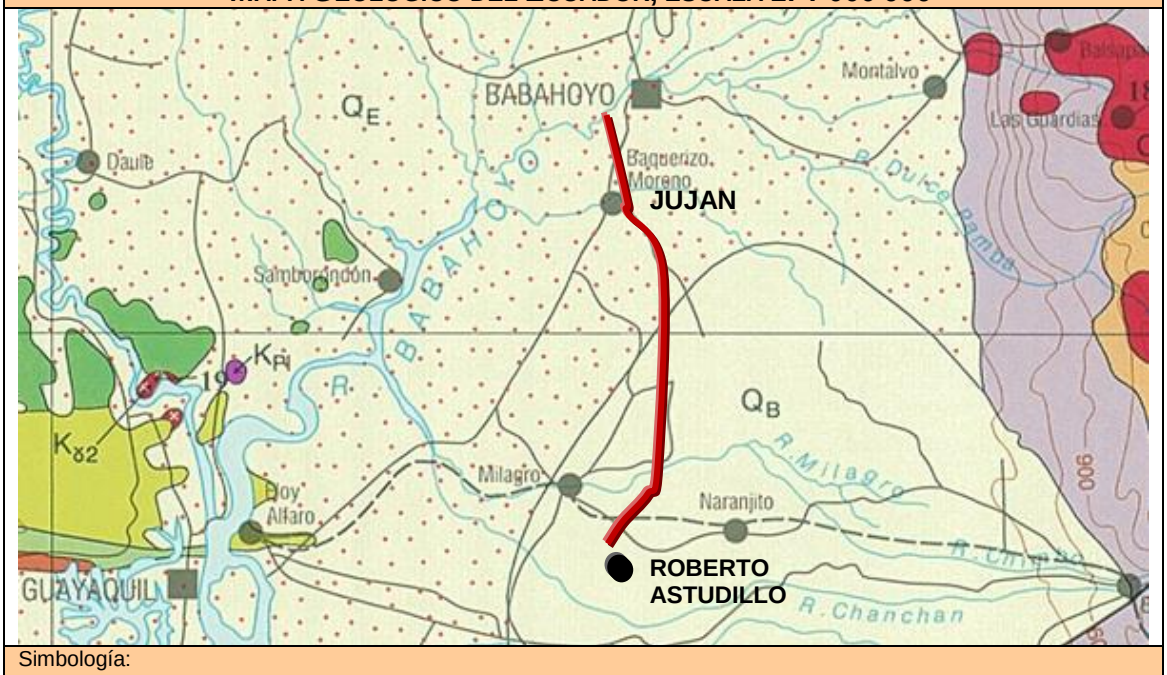
5.2.5.1 Geología Regional

La línea de transmisión se encuentra situada en la llamada Cuenca Baja del Río Guayas; el Río Guayas está constituido por la unión de los ríos Daule y Babahoyo. La cuenca del Guayas es una depresión tectónica que se encuentra localizada entre la Cordillera Chongón-Colonche hacia el Oeste de Guayaquil, y el Arco Volcánico Andino que se encuentra hacia el Este (Cordillera Andina). Esta depresión se encuentra en proceso de rellenarse con la sedimentación activa de los ríos que componen el sistema fluvial del Río Guayas.

El basamento rocoso de la cuenca del Guayas se encuentra relativamente cerca de la superficie y aunque no existen mediciones directas, mediante estimaciones gravimétricas se identifica que la profundidad es de varias centenas de metros. Las zonas más cercanas a la cordillera andina son sitios donde se sedimentan activamente sedimentos gruesos areno-gravosos, los que llegan a conformar subcuencas aluviales denominadas abanicos aluviales, como el llamado Abanico Aluvial Bucay-Milagro el mismo que se localiza en la mitad Sur de la línea de transmisión (Figura 5-12).

BORRADOR

FIGURA 5-12
UBICACIÓN L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV
CELEC EP - TRANSELECTRIC
MAPA GEOLÓGICO DEL ECUADOR, ESCALA 1: 1'000 000



Simbología:
-QB= Abanico aluvial Bucay-Milagro de edad Cuaternario Reciente (Actual).
-QE= Cuaternario Estuarino-aluvial de edad Cuaternario Reciente (Actual).
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

A partir del margen del abanico aluvial se presenta una zona más baja y deprimida, la que se encuentra muy cerca del nivel del mar, al punto de que en los ríos se registra aún la subida y bajada de las mareas, lo que ocurre por ejemplo en el río Babahoyo hasta cerca de la ciudad del mismo nombre, aunque la salinidad no llega tan lejos. La segunda parte de la línea de transmisión (mitad Norte) se encuentra en esta zona geomorfológica.

5.2.5.2 Geología Local

En base a lo consignado en el título anterior el trazado se subdivide en dos Zonas Geológico-Geotécnicas (ZGG), que son:

ZONA GEOLOGICO-GEOTECNICA A: Entre los sitios previstos para la implantación de las estructuras 001 y 109 del proyecto. Corresponde al Abanico Aluvial Bucay-Milagro, areno-gravoso. Esta ZGG se caracteriza por presentar suelos arenosos en el sector de Milagro, hasta varias decenas de metros en profundidad producto del desborde de los ríos de alta montaña como los ríos Chimbo y Chanchán. Ocasionalmente en los años de mayor pluviosidad como los Fenómenos de El Niño se presentan desbordes de estos ríos.

ZONA GEOLOGICO-GEOTECNICA B: Se localiza entre los sitios proyectados para la instalación de las estructuras 109 y 169 del proyecto. Comprende los Aluviales arcilloso-estuarinos del río Babahoyo. Esta ZGG se caracteriza por presentar superficialmente suelos arcillo-limosos y lentes arenosos en profundidad. Es un sector que se inunda con mayor frecuencia que la ZGG-A.

5.2.6 Recursos Hídricos

El sistema de transmisión se encuentra en la cuenca del río Guayas. Parte del trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, interceptará con esteros y ríos que desembocan en el río Babahoyo.

En el tramo comprendido entre las estructuras 018 y 021 se divisan dos esteros: Galápagos y Las Garzas en la parroquia Roberto Astudillo, cantón Milagro.

Avanzando hacia el norte en la misma parroquia de Roberto Astudillo se presentan en el tramo de las estructuras 024 a 025 el estero las Guayjas que desemboca en el Río Milagro y este posteriormente al río Chimbo.

En el tramo comprendido entre las estructuras 032 y 037 se observa la intersección directa del trazado con el río Milagro, el mismo que delimita las parroquias Roberto Astudillo y Mariscal Sucre. En la parroquia Mariscal Sucre la L/T intersecta con el estero denominado Los Chirijos. En el tramo de las estructuras 045 a 048 se localiza el estero Moja Huevo que se une posteriormente con el Estero Carrizal y estos con el río Jujan que desembocan en el río Babahoyo.

En el tramo entre las estructuras 055 y 057 de la L/T existe un cruce con un estero denominado Verde y localizado en la parroquia Mariscal Sucre.

En el tramo entre las estructuras 069 y 072, cerca de la localidad de Mata de Plátano, existe un cruce con el estero del Limón en la parroquia Simón Bolívar. Intersecta además con el estero Ñauza entre las estructuras 078 y 087 del proyecto.

En la parroquia Jujan se evidencia el cruce con el río Los Amarillos, entre las estructuras 142 y 143 del proyecto. De las estructuras 144 a la 145 se presenta el estro La Jagua que delimita a las parroquias Jujan y Babahoyo. En el tramo entre la estructuras 154 y 157 de la nueva L/T, existe un cruce con el Estero del Lagarto de Las Peñas. Este estero delimita las parroquias Babahoyo y Pimocha.

5.3 Entorno Biológico

5.3.1 Metodología Específica

Flora

Para llevar a cabo la caracterización biótica de la fauna en el área de estudio, se realizó una visita de campo, que incluyó puntos de observación a lo largo del trazado del

BORRADOR

proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km. El trabajo de campo fue realizado en Diciembre de 2013.

Complementariamente, se ha utilizado información secundaria proveniente del Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 138 kV (*Efficācitas*, 2012), cuyo trazado es exactamente paralelo al trazado del proyecto objeto de análisis.

En el levantamiento de la línea base biótica, las especies vegetales fueron identificadas y registradas en función de recorridos efectuados en secciones del trazado proyectado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV y sus alrededores (incluyendo su franja de servidumbre). La información cualitativa obtenida en campo fue complementada con la bibliografía técnica disponible referida a las especies biológicas, sus hábitos y las formaciones vegetales encontradas.

El trabajo de reconocimiento, para el levantamiento del componente florístico, fue llevado a cabo el 13, 18 y 19 de diciembre 2013.

Fauna

De manera similar, la caracterización de la fauna en el área de estudio fue llevada a cabo a través de trabajo de campo y de información secundaria o existente. Particularmente, se destaca la información levantada mediante observaciones *in situ* efectuadas durante recorridos llevados a cabo el 13, 18 y 19 de diciembre del 2013 como parte de la elaboración del presente EIAD.

Debido al alto grado de alteración existente en el área de estudio (reemplazo total de las formaciones vegetales nativas por cultivos), el EIAD utilizó la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (EER) de Sobrevila y Bath (1992) para efectuar una caracterización cualitativa del medio biótico en el sitio de implantación de las instalaciones y su entorno circundante.

Dicha metodología consiste en la identificación y registro de especies animales mediante la observación directa en campo, percepción de cantos, detección de áreas de anidamiento, madrigueras o dormideros, heces, rastros y conversaciones con quienes habitan o laboran en el sitio de estudio. No se realizó colecta de organismos.

El área visitada incluyó los predios donde se encuentran las subestaciones eléctricas (S/E) Milagro y Babahoyo, y sitios seleccionados en el trazado de la Línea de Transmisión a 230 kV. Considerando el elevado nivel de intervención del área y el reemplazo casi total de la vegetación nativa por cultivos de fundamentalmente tres tipos (arroz, banano y cacao), dando lugar a ecosistemas de baja heterogeneidad espacial y consecuentemente baja diversidad, no se estimó necesario emplear un elevado número de sitios de observación.

Para la localización e identificación de las aves se utilizaron binoculares Nikon Medallion “S” de resolución 10 x 21, así como la guía de campo del libro Birds of Ecuador de Ridgely y Greenfield (2001). Se realizaron preguntas a los colonos sobre la presencia de

BORRADOR

mamíferos, aves, anfibios, reptiles y peces en la zona y su importancia como fuente de proteína, comercio y artesanías.

Adicionalmente, la caracterización de la fauna de la zona ha tomado como referencia información existente, levantada como parte del Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 138 kV (*Efficācitas*, 2012). La información del referido estudio es de particular utilidad para los propósitos de identificación de la fauna, ya que el trazado de dicha Línea de Transmisión a 138 kV es paralelo al trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV.

5.3.2 Zonas de Vida o Ecosistemas

De acuerdo al Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental establecido y puesto en vigencia por el Ministerio del Ambiente (MAE, 2013), la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, se encuentra en la región Litoral o Costa, Provincia Biogeográfica del Pacífico Ecuatorial, Sector Jama – Zapotillo.

La Provincia Biogeográfica del Pacífico Ecuatorial comprende vegetación decidua, semidecidua y siempreverde estacional del Occidente de la cordillera de los Andes bajo los 300 msnm[14] al norte del río Jubones y los 400 msnm al sur del mismo. Se caracteriza por bioclimas pluviestacional[15] y xérico[16], siendo este último el que predomina. Incluye dos sectores biogeográficos, uno de tierras bajas (Jama – Zapotillo) y otro de cordillera costera.

El Sector Jama – Zapotillo incluye los bosques, arbustales y herbazales; deciduos, semideciduos y siempre verde estacionales de tierras bajas hasta los 400 msnm aproximadamente. Limita al norte con la cuenca del río Esmeraldas, al sur con el límite nacional con el Perú y al este con los bosques húmedos del Chocó. Cuenta con ombrotipos que van desde el desértico en la península de Santa Elena hasta el subhúmedo en el extremo nororiente de este sector. Los bosques de este sector están ubicados generalmente en zonas relativamente pobladas, muchas veces con suelos aptos para el cultivo y por tal razón han sido intervenidos y destruidos.

De acuerdo a las características climáticas del área de estudio, en el sitio de implantación del proyecto deberían existir los siguientes tipos de ecosistemas:

- **Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama – Zapotillo.** Es un bosque semideciduo con un dosel[17] variable entre los 20 y 25 m de alto, presentando algunos árboles emergentes aislados de 30 m de altura. Entre el 70 y 75% de la vegetación pierden las hojas durante la temporada con menos lluvias (Aguirre y Kvist, 2005 citados por Chinchero *et al*., 2013 en MAE, 2013). Algunas de las

[14] msnm: metros sobre el nivel del mar.
[15] Distribución estacional de lluvias.
[16] De condiciones áridas.
[17] El dosel arbóreo, dosel forestal da nombre al hábitat que comprende la región de las copas y regiones superiores de los árboles de un bosque.

BORRADOR

especies importantes para este ecosistema son *Cochlospermum vitifolium* (bototillo), *Pseudobombax millei* (beldaco), *Triplaris cummingiana* (fernansánchez), *Brosimum alicastrum* (tillo) y *Centrolobium ochroxylum* (amarillo). Este ecosistema es típico de llanuras aluviales no inundables.

- **Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Jama – Zapotillo.** Son bosques estratificados[18] con un dosel promedio entre 20 y 25 m, con individuos emergentes de hasta 40 m de alto. Este ecosistema se mantiene con hojas verdes todo el año, aunque una parte de ellas cae durante la época de menor precipitación, pero son reemplazadas por hojas nuevas en poco tiempo sin afectar el aspecto siempreverde del bosque (Josse *et al*., 2008 citados por Iglesias *et al*, 2013 en MAE, 2013). Se localiza en colinas, llanuras aluviales y terrazas no inundables, bajo los 400 msnm. En este ecosistema coexisten especies de zonas más húmedas (Bosque siempreverde de las tierras bajas del Chocó Ecuatorial) y algunas especies propias de los bosques deciduos y demideciduos del Jama-Zapotillo. Por ejemplo, se puede observar un sotobosque[19] muy denso dominado en algunas áreas por *Toxosiphon carinatus*, *Aphelandra guayasii* y *Passiflora macrophylla*, y un subdosel[20] en el que se pueden encontrar especies de la familia Moraceae y Lecythidaceae, así como de los géneros *Nectandra* y *Pouteria* (comunes en los bosques siempreverdes) coexistiendo con especies características de bosques semideciduos como es el caso de *Cochlospermum vitifolium* (bototillo), *Pseudobombax millei* (beldaco), *Triplaris cummingiana* (fernansánchez) y *Centrolobium ochroxylum* (amarillo).

- **Bosque Siempreverde estacional inundable de llanura aluvial del Jama – Zapotillo**. Corresponde a un bosque estacional, con dosel entre los 10 y 20 m de altura, con claros y presencia de cuerpos de agua permanentes y estacionales; presenta un paisaje con fustes de diámetros similares y pocos árboles juveniles. La vegetación herbácea abierta en áreas inundables crece densa en los márgenes de los ríos; la presencia de epífitas y lianas sobre troncos y ramas es esporádica. Originalmente comprendía las asociaciones de bosque pantanoso, herbazales y arbustales que crecían a lo largo de los ríos y quebradas en la extensa llanura de inundación en la cuenca baja del río Guayas. Estas planicies soportan una inundación estacional de unos 3 a 5 meses. Las especies propias de este tipo de ecosistema son: *Pithecellobium latifolium*, *Adelia triloba*, *Cordia lutea*, *Crateva tapia*, *Erythroxylon patens*, *Calathea insignis*, *Gynerium sagittatum*, *Heliconia marginata*, *Clytostoma binatum* (Josse *et al.*, 2013 en: MAE, 2013).

[18] La estratificación vegetal se refiere a la distribución que presentan las plantas en los ecosistemas y está determinada por el tamaño y tipo de vida de los organismos. Así, los árboles grandes forman el estrato más alto, llamado dosel; los arbustos junto con algunas hierbas forman el estrato medio, llamado sotobosque, y las plantas herbáceas, que son las que se encuentran cerca del suelo, forman el estrato más pequeño, llamado rastrero.

[19] Es el área o estrato de un bosque que crece más cerca del suelo por debajo del dosel vegetal. La vegetación del sotobosque consiste en una mezcla de plántulas y árboles jóvenes, así como arbustos de sotobosque y herbáceas.

[20] Parte del estrato arbóreo ubicado debajo del dosel.

BORRADOR

- **Herbazal inundable ripario de tierras bajas del Jama – Zapotillo**. Este ecosistema comprende la vegetación inundable presente en ríos, arroyos, incluyendo deltas, meandros y conos de desbordamiento (de Pedraza, 1996 y RAMSAR, 2010, citados por Cerón y PMV, 2013 *en:* MAE, 2013). Fundamentalmente es un herbazal que incluye presencia aislada de arbustos, árboles pequeños, comunidades herbáceas acuáticas enraizadas y parches de vegetación flotante (Cerón *et al.*, 1999; Josse *et al.*, 2003 citados por Cerón y PMV, 2013 *en:* MAE, 2013). En el área de estudio, este tipo de ecosistema se localiza en las riberas de los ríos, cauces permanentes y zonas inundables. Las especies asociadas con este tipo de ecosistema son: *Cyperus surinamensis*, *Echinochloa colona*, *Eichhornia azurea*, *Gynerium sagittatum*, *Heteranthera reniformis*, *Limnonium laevigatum*, *Ludwigia octovalvis*, *Neptunia oleracea*, *Paspalum vaginatum*, *Phyllantus fluitans*, *Pontederia rotundifolia*, *Leucaena leucocephala*; *Muntingia calabura*, *Prosopis pallida*.

Al respecto, es necesario señalar que el grado de intervención existente en el sitio de implantación del proyecto es muy alto, ya que la totalidad de los ecosistemas nativos ha sido reemplazada por cultivos agrícolas. Por lo tanto, no existen remanentes de estos ecosistemas a lo largo del trazado del proyecto.

BORRADOR

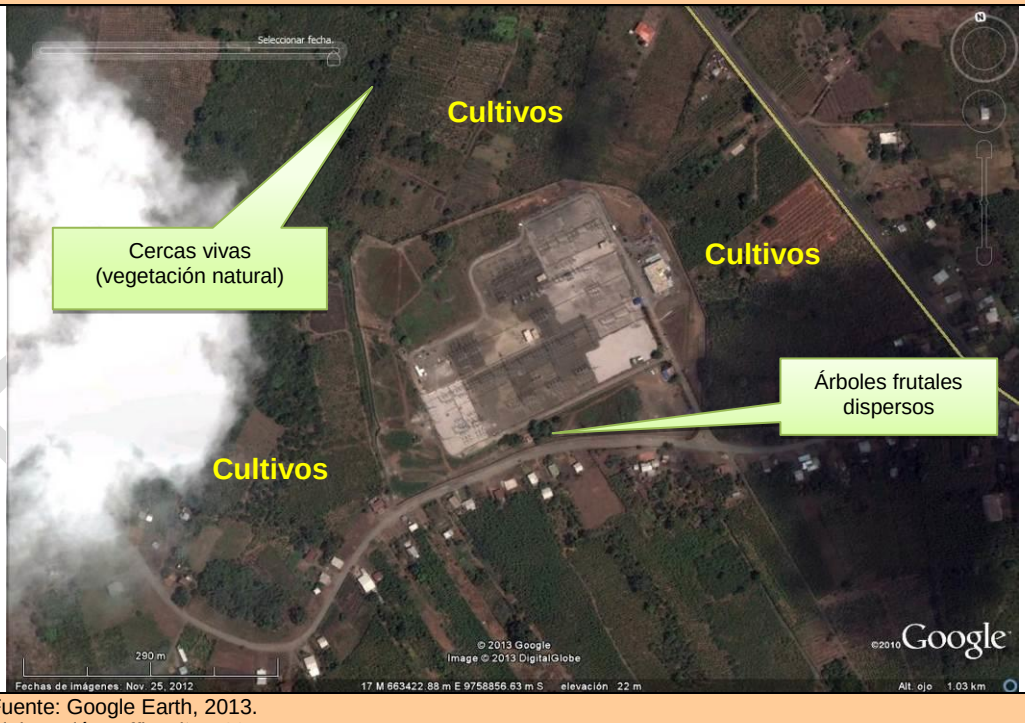
5.3.3 Flora

5.3.3.1 Tipos de Vegetación Existente

Durante las visitas de campo efectuadas en diciembre del 2013 se constató que, el sitio de estudio presenta un alto grado de intervención debido al reemplazo total de la vegetación silvestre nativa por cultivos de diversos tipos. En medio de algunos cultivos se observan ejemplares muy dispersos de árboles nativos e introducidos. Consecuentemente, las agrupaciones de ejemplares arbóreos a lo largo de la línea son escasas y las pocas existentes están compuestas por árboles frutales o de sombra, de especies introducidas y/o nativas.

En el punto de inicio de la nueva L/T a 230 kV, que corresponde a los alrededores de la S/E Milagro, se registran áreas altamente intervenidas, donde la vegetación nativa ha sido reemplazada por cultivos, principalmente de banano (*Musa acuminata*), cacao (*Theobroma cacao*) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Se observan ejemplares dispersos de árboles frutales y de regeneración natural, dentro de los primeros se destaca frecuentemente el mango (*Manguifera indica*). En los primeros 400 m del trazado del proyecto existen cultivos de plantas ornamentales.

FIGURA 5-13
TIPO DE VEGETACIÓN EN LOS ALREDEDORES DE LA S/E MILAGRO



Fuente: Google Earth, 2013.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014

Respecto a la vegetación existente a lo largo del trazado del proyecto de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, en el siguiente Cuadro 5-11 se presenta un resumen del tipo de formaciones vegetales existentes actualmente en el sitio:

CUADRO 5-11
TIPO DE VEGETACIÓN REGISTRADA
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230KV

TRAMO SEGÚN ESTRUCTURAS DE LA L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV	TIPO DE VEGETACIÓN EXISTENTE EN LA FUTURA FRANJA DE SERVIDUMBRE
001 - 018	Cultivos y/o plantas dispersas de: • banano (*Musa* sp.), • cacao (*Theobroma cacao*), • maíz (*Zea mays*) y • yuca (*Manihot esculenta*). Además se registran palmeras y plantas ornamentales.
018 – 019	Cultivos de: • banano (*Musa* sp.) y • cacao (*Theobroma cacao*). Además se observó rastrojo[21]/maleza y césped en ciertos tramos.
019 – 023	Cultivos de: • banano (*Musa* sp.) y • cacao (*Theobroma cacao*) Presencia de rastrojo.
023 – 025	Coincide con el trazado de un camino vecinal. A ambos lados del trazado se observan: • banano (*Musa* sp.) y • cacao (*Theobroma cacao*) • maleza/matorral
025 - 038	Cultivos de: • banano (*Musa* sp.) • plátano (*Musa* sp.) y • cacao (*Theobroma cacao*)
038 – 041	Cultivos de banano (*Musa* sp.)
041 – 042	Cultivos de: • banano (*Musa* sp.) y • caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)

[21] Rastrojo: conjunto de tallos y hojas que quedan en el terreno tras cortar un cultivo. Es un recurso adecuado para la protección del suelo del impacto de la erosión hídrica por precipitaciones y la posterior escorrentía superficial.

BORRADOR

CUADRO 5-11 TIPO DE VEGETACIÓN REGISTRADA L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230KV	
TRAMO SEGÚN ESTRUCTURAS DE LA L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV	**TIPO DE VEGETACIÓN EXISTENTE EN LA FUTURA FRANJA DE SERVIDUMBRE**
042 - 046	Cultivos de banano (*Musa* sp.).
046 – 049	Cultivos de: • banano (*Musa* sp.), • tabaco (*Nicotiana tabacum*) y • caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)
049 – 054	Cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)
054 – 055	Cultivos de cacao (*Theobroma cacao*)
055 – 057	Cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)
057 – 060	Cultivos de banano (*Musa* sp.).
060 - 070	Cultivos de cacao (*Theobroma cacao*)
	Cultivos de: • banano (*Musa* sp.) y • cacao (*Theobroma cacao*) Predominio de cacao.
070 – 078	Predominio de cultivos de banano (*Musa* sp.).
	Cultivos de cacao (*Theobroma cacao*)
	Cultivos de banano (*Musa* sp.).
	Cultivos de: • cacao (*Theobroma cacao*) y • plantaciones dispersas de banano (*Musa* sp.) Predominio de cacao.
	Cultivos de banano (*Musa* sp.).
078 – 087	Cultivos de: • cacao (*Theobroma cacao*) y • banano (*Musa* sp.) • potreros.

BORRADOR

CUADRO 5-11 TIPO DE VEGETACIÓN REGISTRADA L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230KV	
TRAMO SEGÚN ESTRUCTURAS DE LA L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV	**TIPO DE VEGETACIÓN EXISTENTE EN LA FUTURA FRANJA DE SERVIDUMBRE**
	Predominio de cacao.
	Cultivos de ciclo corto. Cultivos de tabaco (*Nicotiana tabacum*) y banano (*Musa* sp.).
087 – 088	No hay cultivos bajo la franja de servidumbre. En su lugar se registra la presencia de plantas herbáceas de menos de 1 m de altura.
088 - 089	Cultivos de: • cacao (*Theobroma cacao*) y • árboles frutales.
089 – 091	Cultivos de: • cacao (*Theobroma cacao*) y • árboles frutales.
091 – 092	Cultivos de banano (*Musa* sp.).
092 – 094	Cultivos de maíz (*Zea mays*).
	Cultivos de tabaco (*Nicotiana tabacum*)
094 – 102	Cultivos de: • maíz (*Zea mays*). • tabaco (*Nicotiana tabacum*) • arroz (*Oryza sativa*)
	Cultivos de: • cacao (*Theobroma cacao*) y • árboles frutales (fruta de pan, *Artocarpus altilis*).
102 – 115	Cultivos de ciclo corto: • arroz (*Oryza sativa*) • soja o soya (*Glycine max*) • maíz (*Zea mays*). Acompañados de cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) híbrido y Árboles de fruta de pan (*Artocarpus altilis*).
	Cultivos esporádicos de banano (*Musa* sp.).

BORRADOR

CUADRO 5-11 TIPO DE VEGETACIÓN REGISTRADA L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230KV	
TRAMO SEGÚN ESTRUCTURAS DE LA L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV	**TIPO DE VEGETACIÓN EXISTENTE EN LA FUTURA FRANJA DE SERVIDUMBRE**
	Cultivos de ciclo corto dentro de la franja de servidumbre.
115 - 122	Cultivos de ciclo corto: • arroz (*Oryza sativa*) • maíz (*Zea mays*).
122 – 126	Cultivos de yuca (*Manihot esculenta*).
126 - 127	Cultivos de ciclo corto: soja o soya (*Glycine max*).
	Cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) a ambos lados de la franja de servidumbre.
127 - 133	Cultivos de ciclo corto: soja o soya (*Glycine max*). Cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) híbrido. Árboles de mango (*Manguifera indica*) y grosella china (*Averrhoa carambola*).
133 – 141	Cultivos de ciclo corto: • arroz (*Oryza sativa*) y, en menor grado, • soja o soya (*Glycine max*). También se registra pasto gramalote (*Axonopus scoparius*).
141 - 144	Cultivo de ciclo corto: arroz (*Oryza sativa*).
144 – 145	Cultivo de ciclo corto: arroz (*Oryza sativa*).
145 - 155	Área de viviendas.
155 - 156	Cruce de la línea sobre la vía Babahoyo – Guayaquil.
156 - 169	Cultivos de ciclo corto: • arroz (*Oryza sativa*) • soya (*Glycine max*) • Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)
Fuente: Observación en el sitio. Elaboración: ***Efficācitas***, 2014.	

BORRADOR

De lo detallado en el Cuadro anterior, se observa que la totalidad del trazado del proyecto de la línea de transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV atravezará zonas de cultivo de diversos tipos, siendo los más frecuentes: banano (*Musa* sp.), cacao (*Theobroma cacao*) y arroz (*Oryza sativa*). En menor proporción se registran: soya (*Glycine max*), maíz (*Zea mays*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y tabaco (*Nicotiana tabacum*), así como árboles frutales.

A lo largo del proyecto la vegetación nativa existente está representada por ejemplares arbóreos mantenidos como cercas vivas o fuente de sombra, así como a especies colonizadoras de áreas degradadas. Dentro de las especies nativas se registra al palo prieto (*Erythrina* sp.), nigüito (*Mutingia calabura*), ciruelo (*Spondias purpurea*), mate (*Crescentia cujete*) como las más representativas, junto con herbáceas poáceas (gramíneas) y arbustos del Orden Fabales. En menor escala, se observa cerca de canales a ejemplares de balsa (*Ochroma pyramidale*), caña guadúa (*Bambusa guadua*) y escasos individuos de guarumo (*Cecropia* sp.). También se registran especies introducidas como la higuerilla (*Ricinus comunis*), mango (*Manguifera indica*), veraneras (*Bougainvillea glabra*), etc.

Por lo indicado no existe presencia de ecosistemas primarios ni bosque secundario a lo largo del proyecto de la L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV ni en las áreas circundantes a sus respectivas subestaciones eléctricas.

FIGURA 5-14
REPRESENTACIÓN DE LA ESCASA VEGETACIÓN EXISTENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Fuente: Observación en el sitio (diciembre, 2013).
Nota: La L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV se ubicará paralela a la L/T captada en la fotografía.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

5.3.3.2 Endemismo

Debido al reemplazo casi total de la vegetación nativa por cultivos, no existen ejemplares de vegetación endémica dentro del área de estudio.

5.3.3.3 Uso del Recurso Florístico

La intensidad y la diversificación de los usos de las especies están directamente relacionadas con la diversidad de las especies vegetales; cuando existe poca diversidad la utilidad y manejo de las especies es menor. En el área de estudio existen árboles frutales introducidos cultivados, utilizados como fuente de alimento y sombra para los habitantes: mango (*Manguifera indica*), grosella china (*Averrhoa carambola*), fruta de pan (*Artocarpus altilis*), plátano (*Musa* sp.), etc.

Adicionalmente, se emplean ejemplares de especies arbóreas y arbustivas tanto introducidas como nativas como cercas vivas (p. e. mate, *Crescentia cujete*).

5.3.4 Fauna Terrestre

5.3.4.1 Zoogeografía

Las zonas zoogeográficas del Ecuador tienen distinta denominación y extensión en función del grupo faunístico al cual se refiera (aves, mamíferos, reptiles, anfibios). Tomando en cuenta lo anterior, el área donde se asentará el proyecto de línea de transmisión (L/T) Milagro - Babahoyo a 230 kV corresponde a las siguientes zonas zoogeográficas:

- Mamíferos

  De acuerdo con la clasificación de Albuja (1999) aplicada por Tirira (1999) para la clasificación de los hábitats de los mamíferos en el Ecuador, el sitio de estudio se encuentra en el **Piso Tropical Suroccidental**, el cual está comprendido entre Bahía de Caráquez y Tumbes (Perú). El clima de este piso está influenciado por la corriente fría de Humboldt que proviene del sur, llega hasta el Cabo Pasado y se dirige hacia las Islas Galápagos. Esta corriente disminuye la evapotranspiración y provoca la aridez de las zonas costeras durante los meses de mayo a diciembre. En contraste, el desplazamiento de la Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT) desde Colombia hacia las costas del Ecuador y la presencia de la corriente cálida de El Niño, generan condiciones para la ocurrencia de lluvias entre diciembre y abril. Por otra parte, el Evento El Niño/Oscilación del Sur se manifiesta cíclicamente de manera intensa, con niveles de lluvias superiores a lo normal, causando serias alteraciones ecológicas en este piso, con fuertes impactos en la economía y salud humana.

BORRADOR

- Aves

La clasificación utilizada por Ridgely *et al.* (1998) para su lista anotada de aves del Ecuador Continental, establece que el área de estudio forma parte del **Piso Tropical Húmedo Occidental**, el cual comprende varios hábitats que se encuentran en las regiones más lluviosas de las tierras bajas del occidente del Ecuador, hasta los 600-800 m.s.n.m.; en un gradiente que va desde los bosques muy lluviosos ("pluvial") del norte de Esmeraldas hasta bosques más estacionalmente húmedos ("bosques húmedos") que se encuentran hacia el sur, en el norte de Manabí, Los Ríos, el centro de la provincia del Guayas hasta limitar con hábitats más deciduos. También incluye bosques más meridionales localizados a lo largo de una franja estrecha junto a la base de la cordillera de los Andes (Prov. de El Oro). La totalidad de esta área se encuentra bastante modificada por actividades humanas, a excepción de las regiones más remotas –ahora en la provincia de Esmeraldas- (Ridgely *et al.*, 1998).

Ridgely y Greenfield (2001) posteriormente modifican la clasificación de Ridgely *et al.* (1998), identificando tres tipos diferentes de hábitats en el Piso Tropical Húmedo Occidental:

- Bosque Húmedo.
- Bosque Subhúmedo.
- Bosque deciduo.

El **Bosque Húmedo** se presenta en áreas con precipitaciones en el rango de 1500 – 3000 mm anuales, en la zona comprendida entre el centro de la provincia de Manabí y el norte de la provincia de Los Ríos. El **Bosque Subhúmedo** se extiende hacia el sur del Bosque Húmedo, en zonas donde la precipitación anual es menor. Ambos tipos de bosque han sido intensamente intervenidos por actividades humanas.

El **Bosque Deciduo** se presenta en áreas con precipitaciones que fluctúan entre lo 500 y 1500 mm anuales. Este fue el bosque predominante en las áreas del sur de Manabí, el sur de Los Ríos, El Oro y Loja. Actualmente muchas áreas de este tipo de hábitat han sido altamente intervenidas.

- Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

Para el caso de anfibios, la clasificación de las zonas biogeográficas utilizadas es similar al sistema de clasificación de formaciones vegetales para el Ecuador Continental establecido por Sierra *et al.* (1999) (Ron *et al.*, 2012), aunque realiza ciertas diferenciaciones en el caso de las zonas existentes en la Costa y la Amazonía cuya vegetación es semejante. De acuerdo a ambos sistemas, el área de estudio se ubica dentro de las zonas identificadas como:

- **Bosque Deciduo de la Costa**, equivalente al Bosque Deciduo de Tierras Bajas de Sierra e*t al.* (1999), que geográficamente abarcaría las áreas de de Bosque Deciduo de Tierras Bajas del Sector Jama – Zapotillo y Bosque

BORRADOR

Semideciduo de Tierras Bajas del Jama – Zapotillo definidas por el Ministerio del Ambiente (2013) en el nuevo Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental.

- **Bosque Húmedo Tropical del Chocó,** correspondiente al Bosque Siempreverde de Tierras Bajas, y que coincidiría geográficamente con el Bosque Siempreverde estacional de tierras bajas del Jama – Zapotillo, Bosque Siempreverde estacional inundable de llanura aluvial del Jama – Zapotillo, y el Herbazal inundable ripario de tierras bajas del Jama – Zapotillo, identificados por el nuevo Sistema de Clasificación de Ecosistemas definido por el Ministerio del Ambiente (2013) para el Ecuador continental.

El **Bosque Deciduo** tiene un rango de 50 a 300 m de elevación (100 a 400 m en el sur de Ecuador). Las condiciones son más secas y el terreno tienen densidades de árboles más bajas que los bosques siempre-verdes. Los árboles generalmente son menores a 20 m de alto y hay un sotobosque que puede ser denso y con plantas herbáceas abundantes. Algunas especies de árboles pierden sus hojas durante la época seca. Debido a sus condiciones secas, la diversidad de anfibios es baja. El impacto humano en esta región ha sido severo. Hasta 1996, más de la mitad de su área había sido dedicado a la agricultura y ganadería (Ron *et al.*, 2012). Lo indicado concuerda con lo observado en el área de estudio, donde la vegetación nativa ha sido reemplazada en casi un 100% por cultivos.

El Bosque Húmedo Tropical del Chocó se encuentra en un rango altitudinal de 0 a 300 m. El Bosque Húmedo Tropical del Chocó tiene un dosel cerrado con árboles que pueden alcanzar los 30 m de altura y un sotobosque dominado por helechos y plantas de la familia Araceae. La diversidad de árboles es alta (más de 100 especies por hectárea) pero menor que en el Bosque Húmedo Tropical Amazónico. La degradación antropogénica del hábitat en esta región es una de las más altas en el Ecuador; hasta 1996, solo el 18,3% de la vegetación natural no había sido destruida o severamente fragmentada. (Ron *et al.*, 2012). Al respecto, en concordancia con lo indicado, el área de implantación de la L/T corresponde a un entorno altamente intervenido, donde los bosques nativos han sido totalmente sustituidos por cultivos.

Respecto a los reptiles, Valencia *et al.* (2008), establece que el área de estudio corresponde al **Piso Tropical Occidental**, que corresponde a los territorios de la Costa y Occidente del Ecuador localizados entre los 0 a 1000 m.s.n.m.

5.3.4.2 Mastofauna

Diversidad

La fragmentación y pérdida de la cobertura vegetal de la mayoría de la zona del área de estudio como producto de las actividades humanas de los últimos 50 – 60 años, han

BORRADOR

determinado en gran proporción la escasez de la mastofauna. El área de implantación de la nueva L/T se caracteriza por la ausencia de bosques y el predominio absoluto de cultivos agrícolas.

Por lo expuesto, el registro de mamíferos nativos a lo largo del trazado de la línea es nulo y se limitaría a especies generalistas de pequeño tamaño, propias de áreas intervenidas por el hombre.

Tomando en cuenta la bibliografía disponible (Tirira, 2007) y el no avistamiento de mamíferos durante las salidas de campo, es posible suponer que dichas especies estarían compuestas por algunas especies de zarigüeyas (*Didelphis marsupialis*, *Marmosa robinsoni*, *Philander opossum*); especies asociadas con el hombre que incluyen los ratones domésticos (*Mus musculus*), rata negra (*Rattus rattus*). Destaca la presencia de animales domésticos: perros, cerdos y aves de corral.

Aspectos Ecológicos

La perturbación ocasionada por las actividades humanas, se convierten en factores limitantes para la presencia de mamíferos.

En el desarrollo del presente estudio no se registraron especies endémicas; sin embargo, no se descarta la posibilidad de registrarlos en otras épocas del año y con estudios más específicos, especialmente en el caso de roedores y mamíferos voladores.

5.3.4.3 Avifauna

Diversidad

Las aves son el grupo faunístico observado con mayor frecuencia en la zona, lo cual se corrobora con lo registrado durante las salidas de campo efectuadas en Diciembre de 2013 como parte del presente Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación, se presenta el Cuadro 5-12, que contiene un resumen de las principales especies ornitológicas registradas vocalmente o visualmente mediante uso de binoculares, durante la salida de campo. Esta información es complementada con datos obtenidos en un estudio ambiental previo, realizado por *Efficācitas* en el área de interés, como lo es el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo Ex Post de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo y sus Subestaciones Asociadas (*Efficācitas*, 2012).

BORRADOR

CUADRO 5-12
ESPECIES DE AVIFAUNA IDENTIFICADAS
EN EL ÁREA DE ESTUDIO DURANTE LA SALIDA DE CAMPO

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
ANSERIFORMES	Anhingidae [22]	*Anhinga anhinga*	Anhinga	Observado en estanques en zona de arrozales, fuera del trazado de la L/T. Especie poco común, asociada con estanques y lagunas de agua dulce en la Costa del Ecuador.
	Anatidae	*Dendrocygna bicolor*	Pato silbador canelo	Observado en estanques en zona de arrozales, fuera del trazado de la L/T. Especie común asociada.
PELECANIFORMES	Ardeidae [23]	*Ardea alba*	Garceta Grande	Asociada con cuerpos hídricos, tales como estanques, ríos, lagunas e incluso canales abiertos de riego no revestidos. Observado frecuentemente ya sea como ejemplares solitarios o formando grupos de más de 10 individuos. Observada a lo largo del trazado de la línea, especialmente en las zonas de arrozales.
		Egretta thula	Garceta nívea	Asociada con cuerpos hídricos, tales como estanques, ríos, lagunas e incluso canales abiertos de riego no revestidos. Se observó en números similares a *A. alba*. Observada a lo largo del trazado de la línea, especialmente en zonas de arrozales.
		Egretta caerulea	Garceta azul	Es una especie muy común varios hábitats de agua dulce y agua salada. Se registró un ejemplar en áreas cercanas al río Jujan.
		Bubulcus ibis	Garceta Bueyera	Asociada con cuerpos hídricos, tales como estanques, ríos, lagunas e incluso canales abiertos de

[22] Considerada como parte del orden Anseriformes por la Unión Internacional de Ornitologistas (IOU en inglés) antes conocida como Congreso Ornitológico Internacional (IOC en inglés). Fuente: Lista Mundial de Aves Versión 3.1 del IOC – IOC World Bird List-, del 24 de septiembre del 2012, disponible en http://www.worldbirdnames.org

[23] Las garzas (familia Ardeidae) e ibis/espátulas (Threskiornithidae) actualmente son consideradas como parte del orden Pelecaniformes (Hackett *et al*., 2008). Fuentes: Lista Mundial de Aves Versión 3.1 del IOC – IOC World Bird List-, del 24 de septiembre del 2012, disponible en http://www.worldbirdnames.org, elaborada por el Congreso Ornitológico Internacional (IOC en inglés).

BORRADOR

CUADRO 5-12
ESPECIES DE AVIFAUNA IDENTIFICADAS
EN EL ÁREA DE ESTUDIO DURANTE LA SALIDA DE CAMPO

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
				riego no revestidos y el ganado. Observada a lo largo del trazado de la línea especialmente en zonas de arrozales.
SULIFORMES	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Patocuervo	Observado en estanques en zona de arrozales, fuera del trazado de la L/T.
ACCIPITRIFORMES	Cathartidae[24]	*Coragyps atratus*	Gallinazo.	Presente tanto como ejemplares solitarios como en grupos de hasta 10 individuos. Frecuente en toda el área de estudio.
	Accipitridae[25]	*Rostrhamus sociabilis*	Elanio caracolero	Asociado con humedales de aguas continentales (dulce). Se alimenta de caracoles. Es una especie vulnerable. Actualmente está amenazado por el uso de plaguicidas para el control del caracol africano. Se identificó en zona de arrozales, junto al río Jujan. Frecuentemente se registró en grupos de hasta 6 ejemplares.
		Buteo magnirostris	Gavilán campestre	Un ejemplar registrado. Es una especie común en áreas agrícolas o claros con árboles dispersos.
FALCONIFORMES	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Valdivia, halcón reidor.	Especie registrada por vocalización en zonas cercanas a cultivo de teca (*Tectona grandis*). Es una especie común en bordes de bosque tanto húmedo como deciduo. Sus principales

[24] Estudios recientes de ADN, sobre las relaciones evolutivas entre los grupos de aves, sugieren que los Cathartidae son emparentados con las aves de presa y que ambos grupos de aves tienen que ser parte de un nuevo orden, el de los Accipitriformes, una posición que fue adoptada en 2010 por la Comisión de Clasificación Norteamericana de la American Ornithologists' Union (AOU). Esta posición es compartida por el Congreso Ornitológico Internacional (IOC en inglés). (Fuentes: Wikipedia y Lista Mundial de Aves Versión 3.5 del IOC, del 30 de septiembre del 2013, disponible en http://www.worldbirdnames.org)

[25] Esta familia estuvo tradicionalmente en el orden Falconiformes. Actualmente el orden Falconiformes está compuesto únicamente por la familia Falconidae. Las familias Sagittariidae, Accipitridae, Pandionidae, y Cathartidae fueron reagrupadas como un solo orden (Accipitriformes).

BORRADOR

CUADRO 5-12 ESPECIES DE AVIFAUNA IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO DURANTE LA SALIDA DE CAMPO				
ORDEN	**FAMILIA**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**OBSERVACIONES**
				presas son las serpientes.
COLUMBIFORMES	Columbidae	*Columbina buckleyi*	Palomita tierrera o tortolita.	En jardines, cultivos, vegetación secundaria en tierras bajas no muy áridas. Observados en grupos de 2 – 4 ejemplares. Observada en parejas. Frecuente en el área de estudio.
PSITTACIFORMES	Psittacidae	*Forpus coelestis*	Periquito del Pacífico o Viviña.	Registrada a la altura del río Jujan.
CUCULIFORMES	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero piquiestriado	Común en áreas semiabiertas o con vegetación dispersa, cultivos y pastizales, así como en las proximidades de viviendas. Observado frecuentemente a todo lo largo del trazado de la L/T y el entorno circundante de la S/E Milagro.
CUCULIFORMES		*Crotophaga ani*	Garrapatero piquiliso	Común en áreas semiabiertas o con vegetación dispersa, cultivos y pastizales, así como en la proximidades de viviendas. Prefiere zonas más húmedas que *C. sulcirostris*. Observado frecuentemente a lo largo del trazado de la L/T y el entorno circundante de la nueva S/E Babahoyo en construcción.
STRIGIFORMES	Strigidae	*Glaucidium peruanum*	Mochuelo del Pacífico	Especie muy común en un amplio rango de hábitats, comprendidos entre bosque deciduo y matorral árido, hasta jardines y plazas. Se registró un ejemplar.
CORACIIFORMES	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Martín pescador	Especie de amplia distribución en ríos, arroyos, lagunas y estanques. Se puede encontrar en áreas no boscosas. Se registró un ejemplar.

BORRADOR

CUADRO 5-12
ESPECIES DE AVIFAUNA IDENTIFICADAS
EN EL ÁREA DE ESTUDIO DURANTE LA SALIDA DE CAMPO

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Azotagavilán	Es una especie común en áreas semiabiertas y hábitats agrícolas. Registrado en cercanías de la S/E Babahoyo en construcción.
		Myiozetetes similis	Mosquero social	Un ejemplar registrado en las cercanías de la S/E Babahoyo en construcción. Esta especie es común en claros con ejemplares arbustivos, bordes de bosque y bosque, jardines y zonas residenciales en áreas húmedas del Ecuador Occidental.
		Pyrocephalus rubinus	Brujo, mosquero bermellón	Un ejemplar registrado (Roberto Astudillo). Especie común en áreas semiabiertas con arbustos dispersos, prefiere las zonas menos húmedas.
	Furnariidae	*Furnarius cinnamomeus*	Hornero del Pacífico	Común en una gran variedad de hábitats del Occidente del Ecuador. Registrado en S/E Milagro, y tramos del trazado.
	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Martín pechigris	Especie muy común en áreas semiabiertas, agrícolas y urbanas de las tierras bajas del Ecuador Occidental y Oriental. Observada en S/E Milagro.
	Icteridae	*Dives warscewiczi*	Negro matorralero, tilingo	Es una especie muy común en áreas agrícolas, matorral, jardines en las tierras bajas del Ecuador Occidental.
	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey criollo.	Identificación vocal en el sitio de implantación de las S/E y predios del trazado de la L/T.

Fuente: Trabajo de campo (***Efficācitas***, 2013) & EIAD Ex Post L/T Milagro – Babahoyo y sus Subestaciones Asociadas (***Efficācitas***, 2012)
Elaboración: ***Efficācitas***, 2014.

BORRADOR

Conclusiones

- Durante las salidas de campo se registraron un total de 24 especies de aves distribuidas en 22 géneros, 17 familias, y 11 órdenes. El orden más representativo del área lo constituye el de los Passeriformes con el 30,43% de las especies identificadas. En este orden se encuentran 7 especies de aves, pertenecientes a 7 géneros y 5 familias. Le siguen en importancia los órdenes Pelecaniformes (4 especies), Accipitriformes (3 sp.), Anseriformes (2 sp.), Cuculiformes (2 sp.), Suliformes (1 sp.), Falconiformes (1 sp.), Columbiformes (1 sp.), Psittaciformes (1 sp.), Strigiformes (1 sp.) y Coraciiformes (1 sp.).

- Estos bajos números pueden ser producto de la alta intervención existente en el entorno circundante.

- La familia más representativa del área es Ardeidae con 4 especies, que representa al 16,67% del total de las especies identificadas. Le siguen las familias Tyrannidae (3 sp.), Accipitridae (2 sp.) y Cuculidae (2 sp.), lo que equivale al 12,5%, 8,33% y 8, 33%. Las familias restantes estuvieron representadas por una especie cada una (4,17%). Lo expuesto se presenta en siguiente Cuadro.

CUADRO 5-13
DISTRIBUCIÓN DE NÚMERO DE FAMILIAS Y ESPECIES DE AVES SEGÚN ÓRDENES

ORDENES	FAMILIAS	NO. ESPECIES
Anseriformes	2	2
Pelecaniformes	1	4
Suliformes	1	1
Accipitriformes	2	3
Falconiformes	1	1
Columbiformes	1	1
Psittaciformes	1	1
Cuculiformes	1	2
Strigiformes	1	1
Coraciiformes	1	1
Passeriformes	5	7
Total	**17**	**24**

Fuente: Trabajo de campo (*Efficācitas*, 2013) & EIAD Ex Post L/T Milagro – Babahoyo y sus Subestaciones Asociadas (*Efficācitas*, 2012)
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

BORRADOR

Aspectos Ecológicos

Especies endémicas

En cuanto al endemismo, el número de especies de aves distribuidas únicamente en el Ecuador es relativamente bajo. Ridgely y Greenfield (2001) registraron la existencia de 14 especies endémicas del Ecuador continental, mientras que Canaday (2000) reportó la presencia de 38 especies endémicas del archipiélago de Galápagos. Sin embargo, Ridgely *et al.* (1998) identificaron 197 especies de aves que están distribuidas exclusivamente en Colombia, Ecuador y Perú, a las que denominaron "endémicas compartidas". Best y Kessler (1995) y Granizo *et al.* (2002) mencionan que es importante anotar que la región tumbesina, localizada en el sur occidente del Ecuador y en el noroccidente de Perú, es particularmente prioritaria puesto que contiene 55 especies con rangos de distribución menores a 50.000 km^2.

Las áreas de endemismo son consideradas áreas prioritarias para la conservación de aves a nivel mundial, debido a que se encuentran amenazadas de desaparecer por presiones humanas. La región tumbesina se encuentra dentro de estas consideraciones.

En el presente estudio se registraron 4 especies endémicas que tienen un rango restringido compartido con los países vecinos (Ridgely *et al.*, 1998). A continuación se detallan: *Columbina buclekyi* (Columbidae), *Forpus coelestis* (Psittacidae), *Glaucidium peruanum* (Strigidae) y *Furnarius cinnamomeus* (Furnariidae).

Cabe puntualizar que estas especies utilizan estos hábitats, sin que esto signifique que estas áreas se encuentren en un buen estado de conservación. Por lo tanto, las poblaciones de estas especies se encontrarán mejor representadas (en mayor número) en otros sitios menos intervenidos, localizados fuera del área de estudio.

Especies Migratorias

No se observaron especies migratorias en el área de estudio.

Estado de Conservación

En el caso de la avifauna del Ecuador se conoce el estatus de la mayoría de especies cuyas poblaciones se encuentran declinando y en ciertos casos ya están extintas. Las causas se pueden atribuir a la pérdida de la cobertura vegetal por actividades antropogénicas. En el Ecuador existen 250 especies que se encuentran bajo algún riesgo para su supervivencia (Granizo *et al.*, 2002)

Considerando la información existente en la "Lista de Aves en Peligro de Extinción en el Ecuador" (Granizo, *et al.*, 2002) y las especies identificadas en el campo, en el área de estudio se registró la presencia del elanio caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), el cual es una especie clasificada como vulnerable, lo cual es producto de la destrucción de su hábitat y el uso de agroquímicos.

BORRADOR

Durante las visitas realizadas en diciembre/2013 se registró la presencia de *Rostrhamus sociabilis*. Se destaca la presencia de grupos de hasta 6 individuos, conformados por juveniles y adultos.

5.3.4.4 Herpetofauna

Diversidad

Cabe precisar que, similar a lo ocurrido en el caso de la mastofauna y la ornitofauna, el elevado grado de intervención humana existente en el área de estudio también ha influido en la composición de la herpetofauna.

Durante las visitas de campo no pudo observarse individuos de especie alguna reptiles o anfibios; sin embargo, dadas las características del sitio de estudio y tomando en cuenta la información bibliográfica disponible, es posible que en el área existan las siguientes especies que pueden encontrarse en otras áreas intervenidas en la costa ecuatoriana de similares características:

CUADRO 5-14
POSIBLES ESPECIES DE REPTILES EN L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

SUB-ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	OBSERVACIONES (*)
SERPENTES	COLUBRIDAE	*Clelia clelia clelia*	Chonta cazadora negra	En cultivos y áreas abiertas, así como en vegetación de ribera. Hábitos nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio. De acuerdo con el Ministerio del Ambiente, en lo que respecta a su conservación, se considera como una Preocupación Menor.
		Lampropeltis triangulum micropholis	Falsa coral, sobrecama	En áreas abiertas, cultivos y vegetación de ribera. Hábitos diurnos y nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio. Está considerada por el Ministerio del Ambiente como especie En Peligro.
		Leptodeira septentrionalis ornata	Serpiente ojos degato ornada	En vegetación herbácea. Hábitos nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.
		Mastigodryas pulchriceps	Serpiente corredora	En cultivos y áreas abiertas. Hábitos diurnos y nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio. El Ministerio del Ambiente la considera especie Casi Amenazada.
		Micrurus dumerilii transandinus	Coral de Dumeril	En cultivos, áreas abiertas y vegetación de ribera. Hábitos nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.

BORRADOR

CUADRO 5-14
POSIBLES ESPECIES DE REPTILES EN L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

SUB-ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	OBSERVACIONES (*)
		Micrurus mipartitus decussates	Rabo de ají	En cultivos, áreas abiertas y cuerpos de agua permanentes en movimiento. Hábitos nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.
	VIPERIDAE	*Bothrops asper*	Equis de la Costa	En cultivos, áreas abiertas, cuerpos de agua permanentes en movimiento y vegetación riberina. Hábitos nocturnos y crepusculares. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio. El Ministerio del Ambiente la considera como una Preocupación Menor en cuanto a su conservación.
SAURIA	IGUANIDAE	*Iguana iguana*	Iguana verde, iguana común	Especie de amplia distribución en el Ecuador Occidental (Costa). Su hábitat es de amplio rango, incluyendo desde bosque maduro hasta áreas de cultivo. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.
	TEIIDAE	*Ameiva sp.*	Lagartija	Su hábitat es de amplio rango, incluyendo desde bosque maduro hasta áreas de cultivo. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.
CHELONIA	CHELYDRIDAE	*Chelydra acutirostris (Chelydra serpentina)*	Tortuga mordedora	En cultivos, áreas abiertas, cuerpos de agua permanentes en movimiento, aguas estancadas estacionales, vegetación ribereña y agua. Hábitos crepusculares. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.

(*) Basado en Valencia *et al.*, 2008.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

BORRADOR

CUADRO 5-15
POSIBLES ESPECIES DE ANFIBIOS EN L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	OBSERVACIONES (*)
ANURA	BUFONIDAE	*Rhinella marina*	Sapo común grande	De amplia distribución en el Ecuador. Hábitats que comprenden desde bosques hasta cultivos y áreas abiertas. Hábitos nocturnos.
	HYLIDAE	*Hypsiboas pellucens*	Rana arborícola occidental	Abundante y común en áreas abiertas, cultivos, aguas estancadas permanentes y estacionales, en vegetación herbácea. Hábitos nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.
		Hypsiboas rosenbergi	Rana de Rosenberg	Abundante y común en áreas abiertas, cultivos, aguas estancadas permanentes y estacionales, en vegetación herbácea. Hábitos nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.
		Smilisca phaeota	Rana sonriente	Abundante y común en áreas abiertas, aguas estacionales estancadas, aguas permanentes estancadas y en movimiento, en vegetación herbácea, vegetación ribereña y agua. Hábitos nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.
		Trachycephalus jordani	Rana cabeza de casco	Abundante y común en áreas abiertas, cultivos, aguas estancadas estacionales y permanentes, en vegetación herbácea y vegetación ribereña. Hábitos nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.
	LEPTODACTYLIDAE	*Leptodactylus labrosus*	Rana labiada	Abundante y común en áreas abiertas, cultivos, aguas estancadas permanentes y estacionales, aguas permanentes en movimiento, vegetación herbácea y vegetación ribereña. Hábitos diurnos y nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.
		Leptodactylus ventrimaculatus	Rana labiada de Bulún	Abundante y común en áreas abiertas, cultivos, aguas estancadas permanentes y estacionales, aguas permanentes en movimiento, vegetación herbácea, vegetación ribereña y agua. Hábitos nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.
	STRABOMANTIDAE	*Pristimantis achinatus*	Cutín común de Occidente	Abundante y común en áreas abiertas, cultivos, y vegetación ribereña. Hábitos nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.
		Pristimantis walkeri	Cutín de Walker	Abundante y común en cultivos, vegetación ribereña y herbácea. Hábitos nocturnos. Habría posibilidades de su presencia en el área de estudio.

(*) Basado en Valencia *et al.*, 2008.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

BORRADOR

Tanto en el caso de anfibios como de reptiles, las especies mencionadas anteriormente, están asociadas con el tipo de hábitat existente en el área de estudio: cultivos, áreas inundables (arrozales), con vegetación arbórea casi nula o dispersa, con estanques de agua poco profundos (arrozales), vegetación herbácea y canales abiertos con vegetación ribereña. Por lo tanto, pese a que éstas no fueron registradas durante la salida de campo, existe una elevada probabilidad de que la mayoría de éstas se encuentren presentes a causa de sus requerimientos de hábitat.

Aspectos Ecológicos

En los recorridos efectuados no se registraron especímenes herpetológicos; sin embargo, debido a las características del entorno es altamente probable la presencia de especies generalistas, adaptadas al elevado grado de intervención existente.

5.3.5 Áreas de manejo especial

El trazado del proyecto de L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV no intersecta con ningún área del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, de acuerdo al certificado de intersección que consta en el oficio MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2014-0031 del 02 de enero del 2014.

5.4 Entorno Socioeconómico

5.4.1 Metodología Específica

Para la compilación de la información de línea base del entorno socioeconómico del proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo en 230 kV, se ha empleado información secundaria o existente, proveniente del VII Censo de Población y VI de Vivienda. El citado censo fue realizado en 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), y corresponde a la información oficial disponible y más actualizada para el área de interés del proyecto.

En el proceso de compilación de la información, se ha acudido a las bases de datos del INEC, las cuales contienen una sistematización completa de los datos levantados durante el Censo del 2010.

Según se ha indicado previamente, la jurisdicción política – administrativa donde se ejecutará el proyecto comprende seis (6) parroquias distribuidas en cuatro (4) cantones. En el cuadro siguiente se muestra la ubicación de las estructuras desde la 001 a la 169, por tramos, según al jurisdicción político-administrativa en la que se localizarán.

BORRADOR

CUADRO 5-16 LOCALIZACIÓN JURDISDICCIONAL DE LA L/T SEGÚN SUS ESTRUCTURAS			
PROVINCIA	**CANTÓN**	**PARROQUIA**	**RANGO SEGÚN ESTRUCTURAS DE LA L/T**
Guayas	Milagro	Roberto Astudillo	001 – 033
		Mariscal Sucre	034 – 066
	Simón Bolívar	Simón Bolívar	066 – 087
	Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)	Jujan	088 – 144
Los Ríos	Babahoyo	Babahoyo	145 – 155
		Pimocha	156 – 169
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.			

La información estadística ha sido desagregada a nivel de las seis (6) parroquias arriba citadas, por ser éstas las comunidades cuya jurisdicción se verá directamente involucrada por el trazado de la línea de transmisión.

5.4.2 Población

De acuerdo con los datos del VII Censo de Población y VI de Vivienda (INEC, 2010), la población total de las parroquias donde se asentará el proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo en 230 kV, es de 173934 habitantes, donde la mayor cantidad de la población se concentra en la Parroquia Babahoyo del Cantón del mismo nombre, con 96956 habitantes. En el Cuadro 5-17, se muestra la distribución de la población en el área de estudio.

CUADRO 5-17 POBLACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO		
CANTÓN	**PARROQUIA**	**POBLACIÓN**
Milagro	Roberto Astudillo	10 823
	Mariscal Sucre	5 365
Simón Bolívar	Simón Bolívar	14 585
Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)	Jujan	25 179
Babahoyo	Babahoyo	96 956
	Pimocha	21 026
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2010. VII Censo de Población y VI de Vivienda. Elaboración: *Efficācitas*, 2014.		

BORRADOR

5.4.3 Estructura de la Población por Grupos de Edades y Sexo

En el Cuadro 5-18 se muestra la estructura etaria de la población de las parroquias intersectadas por el trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV; la información se presenta a nivel de grupos quinquenales de edad (grupos divididos cada cinco años), específicandose el número de personas por sexo.

De la estructura etaria de la población se observa que en todas las parroquias del área de estudio, con excepción de la parroquia Babahoyo, existe un predominio del número de habitantes del sexo masculino sobre los del sexo femenino, esto es, el índice de masculinidad es mayor a 100. En el caso particular de Babahoyo se observa que existe una población de 48 220 hombres ante una población de 48 736 mujeres, esto es, el índice de masculidad es 98,94.

En lo que respecta a la distribución de los grupos quinquenales de edad, se observa un mayor número de pobladores en el rango de edad de 10 a 14 años, lo cual es concordante con la pirámide poblacional nacional. A la actual tendencia nacional en la estructura de la población los expertos la han denominado “ventana de oportunidad”, con un 62,2% de población no dependiente (mayor de 15 años y menor de 65).

BORRADOR

CUADRO 5-18
ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD	ROBERTO ASTUDILLO			MARISCAL SUCRE			SIMÓN BOLÍVAR			JUJAN			BABAHOYO			PIMOCHA		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Menor de 1 año	77	98	175	74	57	131	143	135	278	222	207	429	785	843	1 628	250	206	456
De 1 a 4 años	494	463	957	237	237	474	638	612	1 250	1 170	1 072	2 242	3 706	3 569	7 275	1 068	989	2 057
De 5 a 9 años	619	537	1 156	271	280	551	789	761	1 550	1 435	1 327	2 762	4 802	4 613	9 415	1 226	1 155	2 381
De 10 a 14 años	594	558	1 152	279	294	573	860	808	1 668	1 517	1 440	2 957	5 186	5 001	10 187	1 260	1 189	2 449
De 15 a 19 años	562	502	1 064	257	243	500	713	693	1 406	1 225	1 245	2 470	4 849	4 770	9 619	1 073	1 038	2 111
De 20 a 24 años	446	472	918	207	195	402	596	563	1 159	1 025	955	1 980	4 357	4 222	8 579	925	940	1 865
De 25 a 29 años	413	387	800	200	186	386	515	507	1 022	970	949	1 919	4 106	4 252	8 358	864	842	1 706
De 30 a 34 años	360	344	704	193	190	383	519	480	999	893	969	1 862	3 744	3 934	7 678	822	759	1 581
De 35 a 39 años	360	306	666	198	161	359	484	452	936	893	780	1 673	3 366	3 426	6 792	686	625	1 311
De 40 a 44 años	325	317	642	172	142	314	437	451	888	762	689	1 451	2 892	3 010	5 902	611	502	1 113
De 45 a 49 años	296	290	586	155	148	303	457	362	819	632	600	1 232	2 616	2 840	5 456	496	398	894
De 50 a 54 años	248	215	463	149	93	242	323	304	627	515	470	985	2 120	2 338	4 458	390	384	774
De 55 a 59 años	202	195	397	115	102	217	290	257	547	492	395	887	1 856	1 821	3 677	377	311	688
De 60 a 64 años	168	148	316	96	62	158	234	183	417	393	351	744	1 226	1 308	2 534	299	209	508
De 65 a 69 años	145	149	294	80	45	125	195	171	366	310	256	566	974	1 043	2 017	223	159	382
De 70 a 74 años	114	79	193	51	40	91	157	119	276	229	163	392	650	700	1 350	158	134	292
De 75 a 79 años	77	73	150	53	28	81	94	93	187	142	130	272	462	440	902	108	94	202
De 80 a 84 años	64	47	111	26	17	43	55	48	103	106	101	207	299	313	612	79	46	125
De 85 a 89 años	32	20	52	6	8	14	28	28	56	48	43	91	143	170	313	40	43	83
De 90 a 94 años	13	7	20	7	7	14	12	12	24	25	12	37	58	70	128	19	12	31
De 95 a 99 años	2	3	5	1	1	2	2	4	6	6	7	13	21	44	65	5	5	10

CUADRO 5-18
ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD	ROBERTO ASTUDILLO			MARISCAL SUCRE			SIMÓN BOLÍVAR			JUJAN			BABAHOYO			PIMOCHA		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
≥ 100 años	-	2	2	-	2	2	-	1	1	3	5	8	2	9	11	3	4	7
Total	5 611	5 212	10 823	2 827	2 538	5 365	7 541	7 044	14 585	13 013	12 166	25 179	48 220	48 736	96 956	10 982	10 044	21 026

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2010. VII Censo de Población y VI de Vivienda.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

BORRADO

5.4.4 Vivienda

En el área de estudio, independientemente de la tenencia de la propiedad, se evidencia que prácticamente el total de la población cuenta con vivienda, con casos aislados en Simón Bolívar (1), Alfredo Baquerizo (1) y Babahoyo (2), donde pobladores fueron identificados como "sin vivienda".

En el Cuadro 5-19 se muestra la disponibilidad de vivienda, clasificada como particular o colectiva, y sin vivienda para los casos antes mencionados. Se observa que el mayor número de viviendas se concentra en la parroquia Babahoyo con 29351 viviendas particulares y 25 viviendas colectivas, mientras que la parroquia con menor número de viviendas es la parroquia Mariscal Sucre del Cantón Milagro, con 1873 viviendas particulares y 1 colectiva.

CUADRO 5-19
DISPONIBILIDAD DE VIVIENDA

CANTÓN	PARROQUIA	NÚMERO DE CASOS POR TIPO DE VIVIENDA		
		PARTICULAR	COLECTIVA	SIN VIVIENDA
Milagro	Roberto Astudillo	3 541	1	0
	Mariscal Sucre	1 873	1	0
Simón Bolívar	Simón Bolívar	4 795	4	1
Alfredo Baquerizo Moreno	Jujan	7 584	1	1
Babahoyo	Babahoyo	29 351	25	2
	Pimocha	6 526	0	0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2010. VII Censo de Población y VI de Vivienda.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

5.4.5 Tasa de Alfabetización

La información levantada durante el VII Censo de Población y VI de Vivienda (INEC, 2010), incluye datos sobre analfabetismo; específicamente, el censo hace referencia a las personas que saben leer y escribir. El índice de analfabetismo o tasa de analfabetismo se define como el porcentaje de personas de edad mayor o igual a 15 años, que no sabe leer ni escribir.

En el Cuadro 5-20 se muestra el porcentaje de personas que durante el censo declararon saber leer y escribir, esto para las parroquias involucradas en el trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV.

BORRADOR

CUADRO 5-20 TASA DE ANALFABETIZACIÓN			
CANTÓN	PARROQUIA	SABE LEER Y ESCRIBIR	
		SÍ	NO
Milagro	Roberto Astudillo	91,86 %	8,14 %
	Mariscal Sucre	91,50 %	8,50 %
Simón Bolívar	Simón Bolívar	91,36 %	8,64 %
Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)	Jujan	89,96 %	10,04 %
Babahoyo	Babahoyo	95,63 %	4,37 %
	Pimocha	87,70 %	12,30 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2010. VII Censo de Población y VI de Vivienda.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

De la información mostrada se observa que el mayor porcentaje de analfabetismo se registra en la parroquia Pimocha (12,30%), mientras que el menor porcentaje ocurre en la parroquia Babahoyo (4,37%); cabe indicar que ambas parroquias se encuentran en un mismo cantón, en este caso el cantón Babahoyo.

A nivel nacional se conoce que el índice de analfabetismo es de 6,8%, lo cual mostraría que en la zona (excepto por la parroquia Babahoyo), la tasa de analfabetismo es superior a la media nacional.

5.4.6 Procedencia del Agua

En el Cuadro 5-21 se muestra, para cada parroquia del área de estudio, cuál es el origen del agua para consumo y/o uso doméstico. Se ha calculado el porcentaje global para el total de casos y se observa que las formas predominantes de abastecimiento de agua son a través de la red pública y a través de pozos.

BORRADOR

CUADRO 5-21 PROCEDENCIA DEL AGUA						
CANTÓN	PARROQUIA	NÚMERO DE CASOS POR TIPO DE PROCEDENCIA DEL AGUA				
		RED PÚBLICA	POZO	RÍO, VERTIENTE, ACEQUIA O CANAL	CARRO REPARTIDOR	OTRO (AGUA LLUVIA, ALBARRADA)
Milagro	Roberto Astudillo	181	2 664	13	9	19
	Mariscal Sucre	99	1 436	3	0	13
Simón Bolívar	Simón Bolívar	1 505	2 496	33	10	21
Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)	Jujan	2 160	4 407	118	20	50
Babahoyo	Babahoyo	20 408	4 135	515	257	276
	Pimocha	1 410	3 481	681	12	58
Porcentaje para el Total de Casos en la Región		55,42%	40,05%	2,93%	0,66%	0,94%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2010. VII Censo de Población y VI de Vivienda.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Si bien, a nivel global la forma predominante de suministro de agua es a través de la red pública de agua potable, se observa que dicha tendencia es solo un reflejo del alto número de casos de la parroquia Babahoyo, pues para las parroquias restantes el medio predominante para abastecimiento de agua son los pozos.

5.4.7 Procedencia de la Energía Eléctrica

El suministro de energía eléctrica es un elemento importante para el análisis socioeconómico del proyecto, considerando que tal proyecto consiste en una línea de transmisión de energía eléctrica. En el Cuadro 5-22 se compilan las fuentes de suministro de energía eléctrica para las parroquias del área de estudio.

BORRADOR

CUADRO 5-22 PROCEDENCIA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA						
CANTÓN	PARROQUIA	NÚMERO DE CASOS POR TIPO DE PROCEDENCIA DE ENERGÍA				
		RED DE SERVICIO PÚBLICO	PANEL SOLAR	GENERADOR	OTRO	NO TIENE
Milagro	Roberto Astudillo	2620	1	6	61	198
	Mariscal Sucre	1375	0	0	22	154
Simón Bolívar	Simón Bolívar	3693	7	7	95	263
Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)	Jujan	5840	10	32	132	741
Babahoyo	Babahoyo	23835	33	38	307	1378
	Pimocha	4840	13	16	121	652
Porcentaje para el Total de Casos en la Región		90,78%	0,14%	0,21%	1,59%	7,28%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2010. VII Censo de Población y VI de Vivienda.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

La información del Censo muestra que en un 90,78% de los casos, la energía eléctrica proviene de la red de servicio público. Se observa también que existe un porcentaje importante (7,28%) de personas que reportó no disponer de energía eléctrica. Se destacan 64 casos donde se emplean paneles solares para la provisión de energía eléctrica, con mayor concentración en el Cantón Babahoyo.

5.4.8 Disposición de Desechos Sólidos

En el Cuadro 5-23 se muestran los diversos medios de disposición de desechos sólidos empleados por los habitantes de las parroquias del área de estudio.

BORRADOR

CUADRO 5-23
DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

CANTÓN	PARROQUIA	NÚMERO DE CASOS POR TIPO DE DISPOSICIÓN					
		POR CARRO RECOLECTOR	LA ARROJAN EN TERRENO BALDÍO O QUEBRADA	LA QUEMAN	LA ENTIERRAN	LA ARROJAN AL RÍO, ACEQUIA O CANAL	DE OTRA FORMA
Milagro	Roberto Astudillo	579	127	2078	57	21	24
	Mariscal Sucre	507	49	940	25	17	13
Simón Bolívar	Simón Bolívar	2642	58	1293	37	23	12
Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)	Jujan	2398	149	4055	53	72	28
Babahoyo	Babahoyo	22066	171	3065	55	106	128
	Pimocha	961	117	4337	102	110	15
Porcentaje para el Total de Casos en la Región		62,71%	1,44%	33,92%	0,71%	0,75%	0,47%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2010. VII Censo de Población y VI de Vivienda.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

De la información mostrada se observa que, si bien un 62,71% dispone la basura a través del vehículo recolector, un 33,92% de los habitantes utiliza la quema de desechos como medio de disposición. Inclusive el abandono de desechos en terrenos baldíos o quebradas ha sido reportado con 1,44%. Lo indicado refleja las características rurales del área de estudio, donde ante la ausencia de servicio de recolección de basura, las personas optan por incinerar sus residuos.

5.4.9 Disposición de Aguas Residuales Domésticas

En el Cuadro 5-24 se muestran los resultados del VII Censo de Población y VI de Vivienda (INEC, 2010) con respecto a la forma de disposición de las aguas residuales domésticas en los hogares ecuatorianos.

Se observa que los medios de disposición más comunes son a través de pozo séptico (43,65%), a través de la red de alcantarillado (25,04%) y a través de pozo ciego (14,26%). Un porcentaje importante (13,19%) de la población declaró no tener un medio para disponer las agus residuales domésticas.

BORRADOR

CUADRO 5-24
DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

CANTÓN	PARROQUIA	NÚMERO DE CASOS POR TIPO DE DISPOSICIÓN					
		CONECTADO A RED PÚBLICA DE ALCANTARILLADO	CONECTADO A POZO SÉPTICO	CONECTADO A POZO CIEGO	CON DESCARGA DIRECTA AL MAR, RÍO, LAGO O QUEBRADA	LETRINA	NO TIENE
Milagro	Roberto Astudillo	270	1 312	626	14	188	476
	Mariscal Sucre	20	882	366	2	74	207
Simón Bolívar	Simón Bolívar	33	2 518	880	1	129	504
Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)	Jujan	74	3 518	1 558	17	352	1 236
Babahoyo	Babahoyo	11 158	9 428	2 038	209	265	2 493
	Pimocha	88	2 635	1 160	18	527	1 214
Porcentaje para el Total de Casos en la Región		25,04%	43,65%	14,26%	0,56%	3,30%	13,19%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2010. VII Censo de Población y VI de Vivienda.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

BORRADOR

5.4.10 Caracterización Socioeconómica a Nivel de Predios

5.4.10.1 Ubicación Geográfica de Predios

La franja de servidumbre de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, atraviesa aproximadamente por 214 predios, cuyo listado de usufructuarios, sean estos propietarios o arrendatarios, consta en el Anexo 4 del presente estudio.

Con respecto al número de predios hay que mencionar que éste puede ser ligeramente mayor, por cuanto en algunos casos se registraron predios familiares o de herederos que al momento de realización de la encuesta estaban en trámite de legalización de la división de los mismos.

El trazado de la nueva Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km y su correspondiente franja de servidumbre, se encuentran ubicadas en las provincias del Guayas (cantones Milagro, Simón Bolívar, Jujan) y Los Ríos (cantón Babahoyo), por lo tanto, los predios que intersectan con el proyecto se distribuyen de la siguiente forma:

CUADRO 5-25
UBICACIÓN DE PREDIOS EN TRAZADO DE L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	NÚMERO DE PREDIOS	PORCENTAJE (%)
Guayas	Milagro	Roberto Astudillo	40	18,69
		Mariscal Sucre	51	23,83
	Simón Bolívar	Simón Bolívar	31	14,49
	Jujan	Jujan	64	29,91
Los Ríos	Babahoyo	Babahoyo	15	7,01
		Pimocha	13	6,07
		TOTAL	**214**	**100,00**

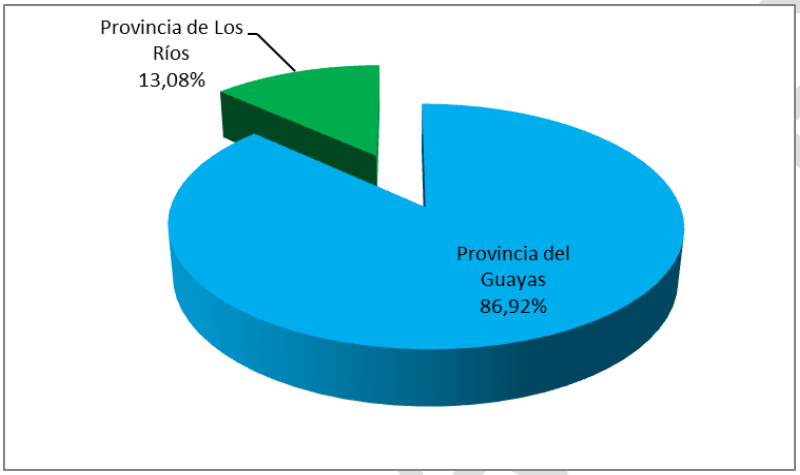
Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Del número de predios localizados en el trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, 186 (86,92%) pertenecen a la provincia del Guayas y 28 (13,08 %) a Los Ríos. En lo que concierne al nivel cantonal, el 42,52 % pertenece a Milagro, el 14,49% a Simón Bolívar, el 29,91% a Jujan y el 13,08 % a Babahoyo.

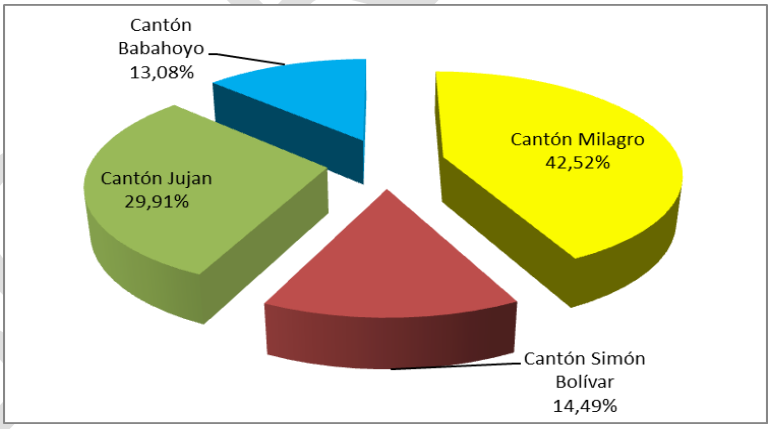
BORRADOR

FIGURAS 5-15
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE PREDIOS EN EL TRAZADO
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

(A)
DISTRIBUCIÓN ABSOLUTA DE PREDIOS POR PROVINCIA



(B)
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE PREDIOS POR CANTÓN

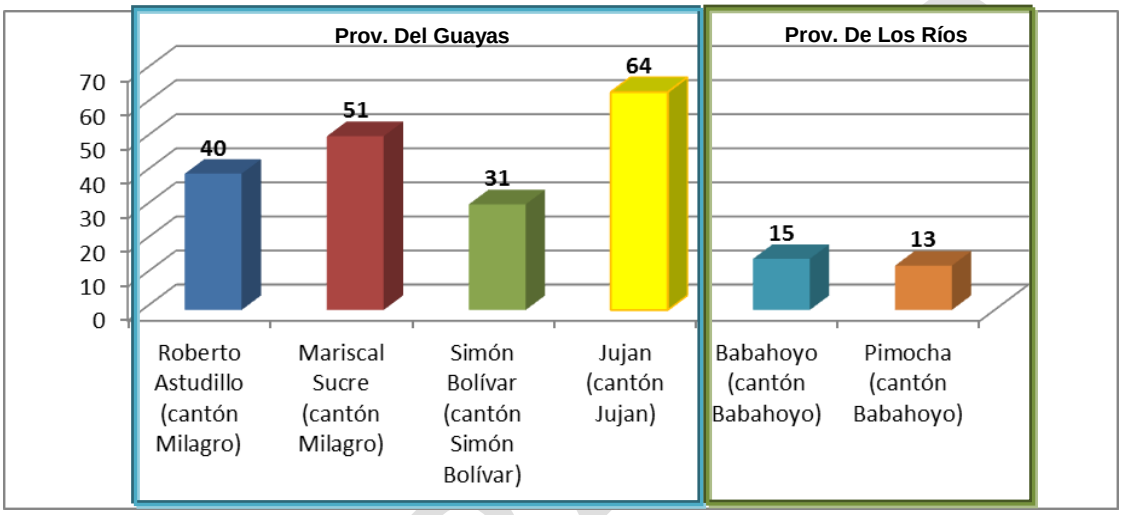


Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: *Efficācitas*, 2014

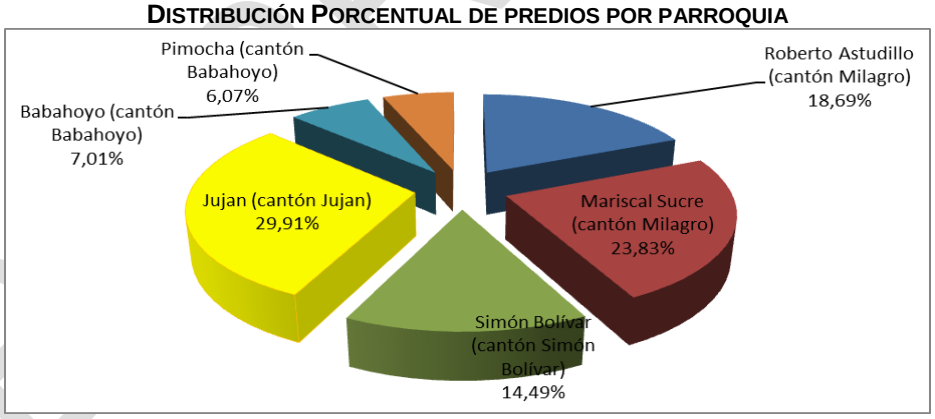
A nivel parroquial, la mayoría de los predios se encuentran distribuidos entre las parroquias Jujan del canton del mismo nombre y Mariscal Sucre del cantón Milagro, con el el 29,91% (64 predios) y el 23,83% (51 predios), respectivamente. El resto de predios se distribuyen entre las parroquias Roberto Astudillo (cantón Milagro), Simón Bolívar (cantón del mismo nombre), Babahoyo (cantón del mismo nombre) y Pimocha (cantón Babahoyo), en porcentajes de 18,69%, 14,49%, 7,01% y 6,07%, respectivamente.

FIGURAS 5-16
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE PREDIOS EN EL TRAZADO A NIVEL PARROQUIAL
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

(A)
DISTRIBUCIÓN ABSOLUTA DE PREDIOS POR PARROQUIA



(B)
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE PREDIOS POR PARROQUIA



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

A nivel de recintos o localidades, estos predios se distribuyen entre treinta y cuatro (34) localidades, dos (2) de las cuales (Venecia 3 - Sector Cáceres y Mata de Plátano) son compartidas entre tres (3) parroquias (Roberto Astudillo, Mariscal Sucre y Simón Bolívar). A continuación se expone dicha distribución:

CUADRO 5-26
UBICACIÓN DE PREDIOS A NIVEL DE RECINTOS EN TRAZADO DE L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	RECINTO/LOCALIDAD	NÚMERO DE PREDIOS
Guayas	Milagro	Roberto Astudillo	Cruce Chico	4
			Vía a Roberto Astudillo	1
			Los Jardines	6
			Venecia Central	16
			Venecia 3 Sector Cáceres*	13
		Mariscal Sucre	Venecia 3 Sector Cáceres*	3
			Sector Guaque	2
			Mariscal Sucre	10
			Legía 1	12
			Legía 2	8
			San Francisco	13
			Mata de Plátano*	1
	Simón Bolívar	Simón Bolívar	Mata de Plátano*	22
			Puente Ñauza	8
			María Mercedes	3
	Jujan	Jujan	Palo de Leche	7
			San José	1
			El Recreo	4
			La Beldaca	7
			El Tránsito	5
			Los Amarillos	8
			Entrada a Chongonal	3
			Rosa de Oro	4
			Puerto Canoa	5
			La Otilia	4
			Buena Suerte	3
			Los Antolines	12
			San Rafael	1
Los Ríos	Babahoyo	Babahoyo	San Agustín	5
			Las Aguas	4
			San Pedro	6
		Pimocha	Comuna Simón Bolívar	11
			La Reforma	2
TOTAL				**214**

Fuente: Trabajo de campo (*Efficācitas*, 2013)
Nota: *Compartido entre dos parroquias.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

BORRADOR

5.4.10.1.1 Tipos de Cultivo Existentes

Los principales tipos de cultivo encontrados en los predios son los siguientes:

- **Ciclo corto:** arroz, soya y, en mucho menor grado, tabaco, maíz y plantas de jardín.
- **Permanentes:** El cultivo principal es el cacao y en muy poca escala palma africana y frutales.
- **Semipermanentes:** Los de mayor importancia son el banano y la caña de azúcar y, en menor grado el plátano.
- **Asociaciones o cultivos mixtos:** Permanente-Semipermanente y Permanente-Ciclo Corto.

5.4.10.1.2 Características de cultivos existentes y prácticas culturales

Por la incidencia que pueden tener para el proyecto, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos relacionados con los tipos de cultivo observados en el trazado del proyecto:

a) En el caso del cacao, la gran mayoría pertenece a la variedad híbrida CCN51 (cacao clonal) o de ramilla, que tiene una altura de aproximadamente 3 metros.

b) Banano, plátano y palma: Estos cultivos son altos y pueden causar problemas a las líneas. A lo largo del trazado de la L/T a 230 kV se observa la presencia de agricultores.

c) Caña de azúcar: Los cultivos tienen una altura que no supera los 3 metros normalmente. Debido a la relativa baja altura de estos cultivos no debería haber inconvenientes de contactos con los conductores del proyecto; sin embargo, hay que considerar los efectos que puede generar la práctica de quema durante la cosecha de caña de azúcar sobre los conductores y la operación de la nueva línea. Es necesario señalar que durante las salidas de campo se observó labores de quema y corte de caña de azúcar dentro de la futura servidumbre del proyecto de L/T a 230 kV.

5.4.10.2 Edificaciones Intersectadas por el Proyecto de L/T a 230 kV

El trazado previsto para el proyecto de la L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV intersecta con edificaciones que actualmente bordean o se encuentran fuera de la franja de servidumbre de una línea existente a 138 kV, que tiene la misma ruta que el proyecto. A continuación se realiza una cuantificación y descripción de estas edificaciones.

BORRADOR

5.4.10.2.1 Número de Viviendas e Instalaciones Asentadas en el Trazado

En el trazado del proyecto han sido identificadas 50 viviendas y 2 instalaciones que serían intersectadas. La ubicación de estas edificaciones se muestra en el Cuadro 10-3 de la Sección 10, en lo referido a áreas sensibles.

Las dos instalaciones observadas son las siguientes:

- 1 empacadora de banano de 60 m^2 aproximadamente, la cual incluye una estación de bombeo que se encuentra junto a ella.
- 1 ladrillera, que ocupa alrededor de 1 Ha de extensión.

Adicionalmente, se destaca la presencia de un sitio de apilamiento de grava y otros materiales, acumulados en montones de unos 5 metros de altura.

5.4.10.2.2 Ocupación de las Viviendas

En la servidumbre de la línea proyectada, según se aprecia en la tabla siguiente, se encuentran 50 viviendas, de las cuales 46 se encontraron ocupadas al momento de la investigación de campo.

CUADRO 5-27
CLASIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE ACUERDO A SU OCUPACIÓN
L/T MILAGRO - BABAHOYO A 230 KV

OCUPACIÓN DE LA VIVIENDA	NÚMERO	PORCENTAJE (%)
Ocupadas	46	92,00
Desocupadas	4	8,00
Total	**50**	**100,00**

Fuente: Trabajo de campo (*Efficācitas*, 2013)
Elaboración. *Efficācitas*, 2014

5.4.10.2.3 Tipo de Viviendas

En la tabla siguiente se agrupa a las viviendas según el tipo de construcción:

CUADRO 5-28
CLASIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE ACUERDO A SU TIPO
L/T MILAGRO - BABAHOYO A 230 KV

TIPO DE VIVIENDA	VIVIENDAS OCUPADAS	VIVIENDAS DESOCUPADAS	TOTAL DE VIVIENDAS	
	N°	N°	N°	%
Casa/villa	43	4	47	94,00
Mediagua	3		3	6,00
TOTAL	**46**	**4**	**50**	**100,00**

Fuente: Trabajo de campo (*Efficācitas*, 2013).
Elaboración. *Efficācitas*, 2014

BORRADOR

En lo concerniente al tipo de vivienda, las 50 viviendas existentes en el trazado previsto para el proyecto, 43 son casas (94%) y 3 son mediaguas (6%).

5.4.10.2.4 Materiales de Construcción de las Viviendas

De acuerdo a sus materiales de construcción, las viviendas registradas en el área de estudio han sido clasificadas y cuantificadas de la siguiente manera:

CUADRO 5-29
CLASIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE ACUERDO A SUS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

MATERIALES	NÚMERO	PORCENTAJE (%)
Cemento, bloque/ladrillo, loza	3	6,00
Cemento, bloque/ladrillo, zinc	38	76,00
Madera , caña, zinc	9	18,00
TOTAL	**50**	**100,00**

Fuente: Trabajo de campo (*Efficācitas*, 2013).
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

5.4.10.2.5 Tamaño de las Viviendas

Las viviendas que son intersectadas por el trazado de la línea proyectada, se agrupan en función de los siguientes rangos de tamaño:

CUADRO 5-30
CLASIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE ACUERDO A SU TAMAÑO
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

TAMAÑO (M^2)	NÚMERO	PORCENTAJE (%)
Menos 40 m^2	4	8,00
40 – 59 m^2	11	22,00
60 - 79 m^2	16	32,00
80 - 99 m^2	5	10,00
100 - 119 m^2	1	2,00
120 - 149 m^2	7	14,00
150 - 179 m^2	1	2,00
180m^2 y superior	5	10,00
Total	**50**	**100,00**

Fuente: Trabajo de campo (*Efficācitas*, 2013).
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Un aspecto muy importante en cuanto al tamaño de las viviendas, es el hecho de que el menor porcentaje de ellas se encuentra en los estratos de menor tamaño de hasta menos

de 60 $m^{2,}$ (30%), mientras que las de tamaño medio, entre 60 y 99 m^2, representan el 42% (21 viviendas). Aparte de ello, es muy significativo el hecho de que en la servidumbre de la línea proyectada se encuentran 7 viviendas de 120 – 149 m^2, una vivienda de 150-179 m^2 y 5 grandes viviendas (10 %) de más de 180 m^2.

Por lo expuesto, se concluye que la línea proyectada afectará a 50 viviendas, de las cuales la mayoría son de cemento y con tamaños que van desde los 40 m^2 hasta más de 180 m^2.

5.4.10.2.6 Servicios Básicos en las Viviendas Intersectadas

El presente análisis se realiza considerando únicamente las viviendas que se encontraban ocupadas al momento del desarrollo de la encuesta social del presente EIAD (Diciembre, 2013).

Agua Potable

Como se observa en el siguiente Cuadro, el servicio de agua potable a lo largo de la servidumbre es inexistente.

CUADRO 5-31
CLASIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE ACUERDO A SU FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	NÚMERO DE VIVIENDAS	PORCENTAJE (%)
Red pública	0	0,00
Pila/pileta o llave pública	0	0,00
Agua entubada por tubería	12	24,00
Carro repartidor/triciclo	0	0,00
Pozo	34	76,00
Rio, vertiente o acequia	0	0,00
Agua de lluvia	0	0,00
Otro	0	0,00
Total	**46**	**100,00**

Fuente: Trabajo de campo (*Efficācitas*, 2013).
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

De las viviendas identificadas, el 76% se autoabastece por pozos individuales y 24 % restante (que se encuentra en el sector conocido como Antolines-Lotización San Agustín de la población de Jujan), tiene servicio de agua entubada mediante red domiciliaria.

Disposición de Aguas Servidas

No existe red de alcantarillado en el sitio de estudio, por lo cual ninguna de las viviendas dispone de servicio higiénico.

De ellas, conforme se puede aprecia en el cuadro siguiente, el 43,7% dispone de excusado y pozo ciego; el 50 % de letrina y el 6,5% no dispone de ningún tipo de servicio higiénico. En este último caso, sus necesidades biológicas las realizan en el campo.

CUADRO 5-32
CLASIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE ACUERDO A SU FORMA DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

TIPO DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS	NÚMERO DE VIVIENDAS	PORCENTAJE (%)
Escudado/inodoro y alcantarillado	0	0,00
Escudado/inodoro y pozo séptico	0	0,00
Escudado/inodoro y pozo ciego	20	43,47
Descarga directo al campo, otro lugar	0	0.00
Letrina	23	50.00
Ninguno	3	6.52
Total	**46**	**100,00**

Fuente: Trabajo de campo, diciembre/2013.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Eliminación de Desechos Sólidos

Ninguna de las viviendas dispone de servicio de recolección de basura. Consecuentemente la población procede a su quema a cielo abierto, pese a ser una actividad prohibida por la Ley.

En el caso del Sector Antolines – San Agustín, en ciertos períodos el Municipio de Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan) procede a recolectar la basura de las viviendas, no obstante por la poca disponibilidad de vehículos recolectores, la mayor parte de año la población no dispone del servicio de recolección.

Servicio de Energía Eléctrica

El 100% de las viviendas dispone de energía eléctrica proveniente de la red pública.

Servicio Telefónico

Ninguna de las viviendas dispone de servicio de telefonía fija; sin embargo, el 66% cuenta con servicio de telefonía celular.

BORRADOR

CUADRO 5-33
COBERTURA DE SERVICIO TELEFÓNICO EN VIVIENDAS
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

TIPO DE TELÉFONO	Nº VIVIENDAS	VIVIENDAS POR DISPONIBILIDAD DE TELÉFONO			
		DISPONE	%	NO DISPONE	%
Convencional	50	0	0,00	50	100,00
Celular	50	30	66,66	20	33,34

Fuente: Trabajo de campo, diciembre/2013.
Elaboración: *Efficācitas,* 2014

5.4.10.2.7 Percepción de los Actores Sociales

Todos los actores sociales, sobre todo los que se encuentran en la franja de servidumbre de la línea proyectada, tienen la siguiente apreciación sobre la ubicación de una nueva línea:

- Con el fin de respetar la Línea de 138 KV existente en el área, construyeron sus viviendas y mantienen sus cultivos en las áreas aledañas que colindan con ella.
- Debido a los materiales de construcción y al tamaño de la mayoría de las viviendas, se considera difícil proceder a su remoción del trazado, aunque se les pagara a sus dueños.
- En los Antolines la situación es más crítica debido a que la población expresa que no tienen sitios alternativos donde vivir aunque se les pague una indemnización por la vivienda.
- Según los agricultores, los cultivos, incluidos los permanentes, no afectarían a la nueva línea; por ello, en caso de que por la nueva construcción éstos sean afectados, deberá procederse a su indemnización.

5.5 Recursos Arqueológicos

Con fecha Septiembre 9 de 2014, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) emitió la Autorización No. 025. DR5. INPC.2014 para el "Diagnóstico y Reconocimiento Arqueológico para el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD) de la Nueva Línea de Transmisión (L/T) Milagro – Babahoyo a 230 kV, Provincias de Guayas y Los Ríos". La Autorización citada fue emitida a favor de la arqueóloga Lic. Amelia Sánchez Mosquera, quien colaboró para la realización del presente EIAD. Se adjunta al presente documento el informe del Diagnóstico y Reconocimiento Arqueológico presentado al INPC (Ver Anexo 8. Informe Arqueológico), y a continuación un resumen de la metodología empleada y los principales hallazgos.

BORRADOR

5.5.1 Metodología

A partir de los antecedentes arqueológicos, que básicamente se originan en el Inventario de Bienes Culturales relacionados al Plan de Emergencia del 2008, se busca identificar la intersección con yacimientos identificados previamente. Tanto en zonas sensibles, como representativas del área de influencia directa.

Reconocimiento Exclusivo Controlado

Con base en estudios previos en la zona, se realizó un reconocimiento arqueológico exclusivo controlado, a través de selección de zonas a recorrer, las mismas que fueron relacionadas a estratos representativos. En caso de encontrarse material en la superficie se procede a recuperar únicamente el diagnóstico (porción con rasgos singulares). De ser requerido se procede al registro de perfiles estratigráficos.

El reconocimiento se realiza en las zonas que serán intervenidas y en cimas de pequeñas elevaciones que se encuentren cercanas, en el caso de existir pruebas positivas.

Todo el material cultural descubierto es conservado respetando los adecuados estándares y cartas internacionales. La secuencia de procedencias se establece de acuerdo al orden de hallazgo, para lo cual se registra además la secuencia de las pruebas. Se indica que no forma parte de este estudio, el análisis en laboratorio del material que llegase a inventariarse.

5.5.2 Resultados

A partir de los antecedentes arqueológicos del Inventario de Bienes Culturales relacionados al Plan de Emergencia del 2008, se pudo identificar la intersección o no con yacimientos identificados previamente, esto para el trazado de la línea de transmisión. El resultado obtenido permite identificar que no hay intersección con yacimientos previamente identificados por el INPC[26] o por estudios previos.

Referencias arqueológicas

Los estudios emprendidos sobre sistemas de producción en la América Andina, lleva a entender que el área septentrional dentro de la cual se ubica Ecuador consta de un desarrollo propio.

Muchos de los sistemas de intensificación agrícola en el actual Ecuador, se piensa, tienen su origen al inicio del segundo milenio antes de Cristo (A.C), y mil años más tarde los "campos elevados" ya cubrían una buena parte de la Cuenca Baja del Guayas, que es donde se encuentra el cantón Durán.

[26] Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

BORRADOR

Los campos elevados son una evidencia de la intensificación agrícola en el Ecuador Antiguo del primer milenio A.C., producto de más de dos mil años del proceso agroalfarero que comenzó en la Península de Santa Elena.

No es casual que sea al inicio del primer milenio A.C., cuando parece generalizarse el manejo de agua, mediante el uso de campos elevados para el cultivo y la recarga del acuífero a través de la albarrada.

Desde el año 1980, cuando se creó la primera carrera de Arqueología en el Ecuador, dentro de la Escuela de Arqueología[27] de la ESPOL, se concentró esfuerzos en explicar el proceso histórico de la Cuenca baja del río Guayas mediante sus prácticas de campo.

La importancia del yacimiento Peñón del Río, ubicado en la urbanización que lleva su nombre, radicaba no solamente en su larga ocupación[28] que viene desde el Formativo hasta la actualidad.

Los geógrafos Denevan y Mathewson reconocieron nueve (9) complejos mayores, entre ellos el complejo Peñón del Río (Denevan & Mathewson, 1983). Ellos definen dicho complejo con límites arbitrarios, parecen existir fronteras naturales: los río Guayas y Babahoyo, en el oeste y norte, los ríos Milagro y Chimbo en el este y el estero Boliche en el sur (Muse, 1984:8-10).

Dentro de las excavaciones llevadas adelante por la ESPOL se encontró la evidencia de una fecha de 3.995 +/-95 años: 2000 A.C., al pie del Cerro de la Calentura, esta fecha estaría asociada a una posible ocupación Valdivia. La transformación más notable del sitio arqueológico en el sector indicado radica en el cambio a Desarrollo Regional (Muse & Tarragó: 1984). Para el periodo de Integración ya se encuentra algo diferente.

El área de influencia directa del río Guayas comprende la desembocadura del río, la isla Puná y el cordón circundante al Golfo, especialmente la costa sur de la Península de Santa Elena y la parte de la costa de la actual provincia de El Oro. El área de influencia indirecta comprende la cuenca del río Guayas y sus afluentes, Daule y Babahoyo, así como la zona de Portoviejo y Manta en la provincia de Manabí.

El Golfo de Guayaquil es claro que desde el siglo XVI, fue una puerta y puerto del Virreinato del Perú y de la Audiencia de Quito, “importancia como principal astillero del pacífico americano y como proveedora de madera para Lima y restantes ciudades de la costa peruana”, está particularidad ha sido estudiada de manera detallada anteriormente para el s. XVIII.

[27] Escuela de Arqueología (EDA) luego se convirtió en Centro de Estudios Arqueológicos y Antropológicos (CEAA).
[28] El área que la Cuenca Baja del río Guayas tenía en los años 80’s, era aproximadamente de 50 000 hectáreas

BORRADOR

La zona del Golfo de Guayaquil es importante durante el periodo histórico, lo que nos da pautas para pensar como fue el paisaje antiguo de la cuenca baja del Guayas desde s. XVI hasta mediados del s. XVII en el Golfo de Guayaquil. Bien es conocida la riqueza forestal y agrícola de la zona para el s. XVI. Cieza de León (1990) que menciona "hay en algunos términos de esta ciudad campos rasos de campaña, y algunas montañas, florestas y espesuras de grandes arboledas", pareciendo que el núcleo urbano de Guayaquil viejo quedaba encerrado en un relicto que obligó a posterior traslado.

Igualmente se menciona mucho la presencia de cocodrilos y caimanes (Benzoni, 1992; Cobo, 1956); así como, de fauna diversa, volviendo a la zona en un hábitat novedoso pero difícil de manejar para los conquistadores.

La isla Puná es mencionada por varios cronistas, pero no es descripta claramente, sin embargo la opinión de Hidalgo (1997) acerca de que era un núcleo seco del litoral, se contradice con las evidencias arqueológicas y con lo mencionado por los cronistas, incluso actualmente la isla es muy húmeda, llena de vegetación, especialmente árboles frutales y rodeada de manglares.

CUADRO 5-34
CRONOLOGÍA GENERAL DE LA CUENCA BAJA DEL GUAYAS

PERIODO	FASE	FASES O SITIOS RELACIONADOS	a.C./d.C.	cal a.C./d.C.*
Integración	Milagro-Quevedo	• Manteño - Huancavilca (Guayas, Santa Elena, Manabí)	700 - 1533 d.C.	850 - 1533 d.C.
Desarrollo Regional	Guayaquil	• Jama-Coaque I (Manabí Norte) • Bahía (Manabí Sur) • Guangala (costa Santa Elena y sur de Manabí) • Daule-Tejar (Cuenca del Guayas.) • Jambelí (Golfo de Guayaquil)	1 d.C. - 800 d.C.	50 a.C. - 950 d.C.
Formativo Tardío	Chorrera	• Tabuchila (Manabí) • Engoroy (Península de Santa Elena) • Quindigua (Norte Cuenca del Guayas.) • Jubones Temprano (Guayas, Azuay) • Cerro Narrío Temprano (Azuay) • Cotocollao Tardío (Quito)	950 - 1 d.C.	1050 - 50 a.C.
Formativo Medio	Machalilla	• Cerro Narrío (Azuay) • Cotocollao (Quito)	1500 - 950 a.C.	1750 - 1050 a.C.
Formativo Temprano	¿Valdivia?	• Valdivia (Santa Elena, Manabí, Guayas)	3500 - 1500 a.C.	4400 - 1750 a.C.

BORRADOR

CUADRO 5-34 CRONOLOGÍA GENERAL DE LA CUENCA BAJA DEL GUAYAS				
PERIODO	**FASE**	**FASES O SITIOS RELACIONADOS**	**a.C./d.C.**	**cal a.C./d.C.***
Arcaico	--	• Vegas (Santa Elena) • Gran Cacao (Los Ríos) • Chobshi (Azuay) • Cubilan (Azuay)	10000 - 3500 a.C.	11000 - 4400 a.C.
Paleoindio	--	• El Inga (Quito)	--	--

Fuente: Sanchez A. (2014). Informe Arqueológico. Diagnóstico y reconocimiento arqueológico para el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD) de la nueva Línea de Transmisión (L/T) Milagro – Babahoyo a 230 kV, provincias de Guayas y Los Ríos.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Diagnóstico

Se realizó un recorrido del área de implantación de la línea de transmisión y no se identificó ningún bien cultural arqueológico asociado al área de influencia directa o al área de amortiguamiento.

5.6 Inventario Forestal

El Acuerdo Ministerial No. 006, publicado en R.O. No. 128, de Abril 29 de 2014, en su Anexo II Manual de Categorización Ambiental Nacional, Manual de Procedimientos para las Categorías I, II, III y IV, Categoría IV, establece que el estudio debe: *"Incluir el inventario forestal y la valoración del inventario forestal en concordancia con el Acuerdo Ministerial No.137 y Acuerdo Ministerial No. 076"*.

En cumplimiento con la disposición legal citada, CELEC EP – TRANSELECTRIC a través de sus técnicos especialistas Ing. David Avellaneda y la Blga. Cristina Flores, realizó el "Inventario Forestal para el Proyecto Linea de Transmisión Milagro – Babahoyo de 230 kV" (Ver Anexo 6. Inventario Forestal y Valoración Económica).

BORRADOR

5.6.1 Metodología

Para dar cumplimiento al inventario forestal, se utilizaron dos fases una de campo y otra de laboratorio.

El levantamiento de campo se lo realizó vano a vano, para verificar la presencia de bosque y seguidamente realizar el inventario forestal. Se realizó un conteo uno a uno, donde se encontró árboles de teca u otras especies forestales. Las mediciones se las realizó cuando el diámetro a la altura del pecho (DAP) fue superior a los 10 cm, diámetro mínimo para este tipo de Inventario Forestal Especial. Eso en concordancia con lo que establece la normativa forestal, para la aprobación de la licencia especial que otorga el MAE y los términos de referencia del inventario forestal.

La medición de la altura para este caso se consideró desde el ápice del árbol, hasta la base del tronco, y se estableció la altura comercial. En el trazado de la L/T no se encontraron plantaciones forestales; lo que se pudo apreciar corresponde en su mayoría a árboles frutales y en ciertos vanos árboles de teca.

Los equipos y materiales utilizados en este estudio fueron: libreta de campo, GPS, cinta métrica.

La consolidación del estudio, a través del análisis y procesamiento de la información se lo realiza en oficina.

Para la identificación de los nombres científicos se utilizó información secundaria, como registros de inventarios de la zona, información bibliográfica, etc. El análisis de la información recolectada se la realizó con la finalidad de cubicar la madera que va ser talada.

Para el análisis de la información se utilizó las fórmulas propuestas Campbell (1989), para el cálculo del área basal (AB), e Índice de Valor de Importancia (IVI).

El área basal (AB) se calculó mediante la formula: $AB= 3,1416 \times (DAP)^2 / 4$.

El volumen con altura comercial se calculó con la fórmula:

V= AB x HC x Ff,

Donde:

AB= Área basal;
HC= Altura comercial;
Ff= Factor de forma (se usó 0,70)

El informe completo del Inventario Forestal se anexa al presente estudio (Ver Anexo 6. Inventario Forestal y Valoración Económica).

BORRADOR

5.6.2 Resultados del Inventario Forestal

Según lo indicado en la Sección 5.3.3 – Flora, del presente informe, la vegetación nativa del área de estudio ha sido desplazada, prácticamente en su totalidad, por las actividades agrícolas que predominan en la zona. La Sección 5.3.3 incluye además una descripción de los diferentes tipos de cultivo identificados a lo largo del trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

El inventario forestal por lo tanto, ha sido realizado sobre un área donde los recursos forestales (bosques o sus remanentes) son escasos.

Por lo indicado, el inventario forestal realizado concluye que el área basal que ocupan los árboles registrados de un diámetro igual o mayor a 10 cm a la altura de pecho (DAP) es de apenas 0.97 m^2 para toda el área de estudio, y que el área basal por hectárea es de 0.008 m^2. La zona presenta especies cultivadas en casi toda su extensión y pocos árboles nativos.

5.7 Identificación, Análisis y Valoración de Bienes y Servicios Ambientales

Actualmente las regulaciones ambientales ecuatorianas determinan la necesidad de efectuar la evaluación económica de bienes y servicios ambientales en el área de implantación de un determinado proyecto; para esto, el Ministerio del Ambiente de Ecuador ha publicado guías metodológicas que estandarizan la forma en que se debe llevar a cabo este tipo de evaluación.

El presente Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, incluye en su sección de anexos la Identificación, Análisis y Valoracion de Bienes y Servicios Ambientales (Ver Anexo 6. Inventario Forestal y Valoración Económica).

La evaluación económica ha tomado como base los criterios metodológicos expuestos en el Acuerdo Ministerial 068[29] y Acuerdo Ministerial 006[30] del Ministerio del Ambiente de Ecuador. Particularmente, se hace mención al Anexo III – Metodología para Evaluar los Aportes del Capital Natural a la Economía, del A.M. 006; dicha metodología se presenta a continuación.

BORRADOR

[29] Acuerdo Ministerial No. 068, publicado en Edición Especial No. 033 del Registro Oficial del 31 de julio del 2013. Reforma al Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental, del Libro VI, del TULSMA.
[30] Acuerdo Ministerial No. 006, del 18 de Febrero del 2014. Reforma al Titulo I y IV, del Libro VI, del TULSMA.

5.7.1 Metodología para Evaluación de Servicios Ambientales

5.7.1.1 Regulación de Gases con Efecto Invernadero (Secuestro de Carbono)

Según establece el Acuerdo Ministerial 006, existen algunos requerimientos básicos para realizar la estimación de los ingresos por el servicio de regulación de gases por efecto invernadero. Por un lado, se debe conocer el volumen (ton/ha/año) que pueden fijar los distintos tipos de bosques en la zona de estudio. Además, es necesario conocer el precio ($/ton) que se puede cobrar por el servicio de fijación de gases con efecto invernadero; también, se necesita saber el total de hectáreas que se someterán a la prestación del servicio de fijación de gases. Estableciendo una relación entre los componentes anteriores, la estimación de los ingresos por la regulación de gases efecto invernadero se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$Y_C = \sum_{i=1}^{n} P_c Q_i^c N_i^c$$

Y_C : Ingresos por la fijación de carbono ($/año)

P_c : Precio (¢/ton) del carbono fijado

Q_i^c : Volumen de carbono fijado (ton/ha/año)

N_i^c : Número de hectáreas reconocidas para fijación de carbono

I : Tipo de bosque considerado para el servicio de fijación de gases con efecto invernadero.

5.7.1.2 Belleza Escénica como Servicio Ambiental de los Bosques

El servicio ambiental de belleza escénica no es cuantificable; por lo tanto, no es posible monitorear un volumen o cantidad específica del servicio. Sin embargo, para estimar los ingresos es necesario contar con un valor monetario específico que cada turista deberá pagar por el gozo de cierto servicio.

Existen dos formas de obtener este valor, la primera es mediante la disposición de pago que el turista tiene por el disfrute de la belleza escénica que posea un determinado ecosistema, la disposición de pago variará de acuerdo con la diversidad de ecosistemas y las características propias que posee cada uno en términos de belleza escénica. Otra manera de acercar el valor monetario que cada turista debe pagar es por medio del costo que representa para el ente administrativo mantener la calidad del servicio de belleza escénica que brinda el ecosistema, este es un costo que no necesariamente incluye el valor del servicio ambiental en sí.

Una vez que se cuenta con un valor monetario (precio) para el disfrute de la belleza escénica de un ecosistema determinado, es necesario cuantificar el número de turistas

BORRADOR

que disfrutan de ese servicio, los turistas pueden ser nacionales o extranjeros, esta separación es fundamental debido a que el turista nacional contribuye de manera indirecta (mediante el pago de impuestos) para la conservación de los ecosistemas; mientras que el turista extranjero toma como algo ya establecido la belleza escénica de los ecosistemas, por lo cual no asume costos indirectos adicionales para conservarla y protegerla. Hecha esta separación entre el turista nacional y el extranjero, la estimación de los ingresos derivados del servicio ambiental de belleza escénica de los ecosistemas está dada por la ecuación:

$$Y_{be} = P_{be}^{E} Q_{be}^{E} + P_{be}^{N} Q_{be}^{N}$$

Y_{be}: Ingreso por belleza escénica en turismo ($/año)

P_{be}^{E}: Valor monetario pagado por turistas extranjeros para el disfrute de belleza escénica ($/persona/año)

P_{be}^{N}: Valor monetario pagado por turistas nacionales para el disfrute de belleza escénica ($/persona/año)

Q_{be}^{E}: Cantidad de turistas extranjeros (persona/año)

Q_{be}^{N}: Cantidad de turistas nacionales (persona/año)

5.7.2 Metodología para Evaluación de Bienes Ambientales

Los bienes que se analizan tienen la característica fundamental de que son tangibles y susceptibles de cuantificar, es posible obtener un precio para cada bien, lo que permite una estimación de los ingresos generados por el aprovechamiento de cada uno de ellos.

5.7.2.1 Agua

El agua es un bien que consumen las distintas actividades económicas para su respectivo proceso productivo, estas actividades tienen un consumo (m^3/año) determinado por el cual deberían pagar un precio para obtenerlo ($/$m^3$). Como el agua es un bien que puede ser utilizado en distintas actividades, el precio del agua no debe hacer diferencias entre sectores económicos. Por lo que, la estimación de los ingresos por el aprovechamiento del agua como insumo está dada por la ecuación:

$$Y_a = \sum_{i=1}^{n} P_a \, Q_i^a$$

Y_a: Ingresos por el aprovechamiento del agua como insumo ($/año)

P_a: Precio del agua como insumo de la producción ($/$m^3$)

Q_i^a: Demanda de agua en el sector i (m^3/año)

BORRADOR

En el caso del sector doméstico, aunque no usa el agua para actividades productivas propiamente, su consumo implica el pago respectivo, es por esto que el sector doméstico también está considerado en la ecuación anterior.

5.7.2.2 Productos Pesqueros

La actividad pesquera en el país, abarca gran cantidad de especies marinas, cada una con un precio en el mercado, como la demanda de pescado es variable durante el año, se tiene que estimar un precio promedio anual para cada especie y aplicar este precio a la cantidad de pesca de ese año. La estimación de los ingresos derivados de la actividad pesquera está dada por la siguiente ecuación:

$$Y_p = \sum_{i=1}^{n} \overline{P_i^p} Q_i^p$$

Y_p : Ingresos derivados de la actividad pesquera ($/año)

Q_i^p : Demanda de la especie i (kg/año)

$\overline{P_i^p}$: Precio promedio para la especie i ($/kg)

$$\overline{P_i^p} = \frac{\sum_{i=1}^{m} P_j Q_j}{\sum_{i=1}^{m} q_j}$$

Donde:

P_j : Precio mensual de la especie *j* ($/kg)
q_j : Demanda mensual de la especie *j* (kg/año)

5.7.2.3 Productos Maderables y No Maderables del Bosque

Por las diversas especies maderables y no maderables en los ecosistemas, que son de interés económico, existen en el mercado precios diferentes, para estimar los ingresos por el aprovechamiento de las especies maderables y no maderables de procedencia silvestre, es necesario conocer el volumen que se aprovecha proveniente de la región. La estimación de los ingresos se obtiene con la aplicación de la siguiente ecuación:

$$Y_p = \sum_{i=1}^{n} P_i^{mn} Q_i^{mn}$$

Donde:

BORRADOR

Y_p : Ingresos por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables ($/año)

P_i^{mn} : Precio de bien *i* ($/m^3)

Q_i^{mn} : Volumen de bien *i* (m^3/año)

5.7.2.4 Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad

Algunas plantas silvestres son utilizadas como productos medicinales para el tratamiento de ciertas enfermedades, normalmente es posible cuantificar el volumen utilizado en kilogramos y para estos productos existe un precio en el mercado que el consumidor está dispuesto a pagar. Por lo tanto, la ecuación para estimar los ingresos derivados de plantas medicinales de origen silvestre es:

$$Y_{ms} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{ms} Q_i^{ms}$$

Y_{ms} : Ingresos por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres ($/año)

P_i^{ms} : Precio del bien medicinal silvestre *i*

Q_i^{ms} : Cantidad explotado del bien medicinal *i*

5.7.2.5 Plantas Ornamentales

Como sucede con las plantas medicinales, existe una explotación/extracción de plantas ornamentales, aunque se ha desarrollado una actividad económica de plantas ornamentales producidas que ha disminuido la presión por la extracción de plantas silvestres. La cuantificación de las plantas silvestres comerciadas se realiza por unidad. Estas plantas tienen un precio en el mercado que permite establecer la siguiente ecuación para estimar los ingresos provenientes de esa actividad:

$$Y_{po} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{po} Q_i^{po}$$

Y_{po} : Ingresos por el aprovechamiento de plantas ornamentales de la biodiversidad ($/año)

P_i^{po} : Precio de las plantas ornamentales i ($/unidad)

Q_i^{po} : Cantidad vendida de las plantas ornamentales ¡ (unidades/año)

BORRADOR

5.7.2.6 Artesanías

La contabilidad de la artesanía comercial involucra una serie de dificultades propias de esa actividad, su comercialización es por precios, por lo que no hay una unidad de medida establecida y única. Esto obliga a contabilizar el número de piezas que se demandan en el mercado y a conocer el precio de cada pieza. Si para algunos productos es factible contar con una unidad de medida diferente al de la pieza, como sucede en términos de volumen, la estimación requiere conocer el precio por unidad de volumen demandado. Es decir, en el caso de productos que se comercializan por pieza la estimación estaría dada por:

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{ar} Q_i^{ar}$$

Y_{ar}: Ingresos por la comercialización de artesanías de origen silvestre ($/año)

P_i^{ar}: Precio de la pieza i ($/pieza)

Q_i^{ar}: Demanda de la pieza i (pieza/año)

En cambio, si hubiera una cuantificación por volumen, la estimación estaría dada por:

$$Y_{ar}^{*} = \sum_{i=1}^{n} \overline{P_i^{ar}} Q_i^{ar}$$

Dónde:

Y_{ar}^{*}: Ingresos por la venta de artesanías de origen silvestre ($/año)

$\overline{P_i^{ar}}$: Precio de la artesanía i ($/unidad de volumen)

Q_i^{ar}: Demanda de la artesanía i (unidad de medida/año)

5.7.2.7 Productos Minerales

Algunos productos minerales son usados en la economía y benefician el desarrollo social, es posible cuantificar el volumen utilizado en kilogramos y para estos productos existe un precio en el mercado que el consumidor está dispuesto a pagar. Por lo tanto, la ecuación para estimar los ingresos derivados de productos minerales es:

$$Y_{ms} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{m} Q_i^{m}$$

Y_{ms}: Ingresos por el aprovechamiento de bienes minerales ($/año)

P_i^{m}: Precio del bien mineral *i*

BORRADOR

Q_i^m: Cantidad explotado del bien mineral *i*

5.7.2.8 Ingresos Totales por Servicios y Bienes Ambientales de la Biodiversidad

Para obtener una estimación total de los ingresos por biodiversidad, es necesario hacer una agregación de los aportes obtenidos por el aprovechamiento individual de los distintos bienes y servicios considerados. En términos algebraicos, la estimación está dada por:

$$Y_{Tb} = \sum_{K=1}^{n} Y_K$$

Y_{Tb}: Aportes totales de la biodiversidad ($/año)

Y_K: Aporte de cada componente de la biodiversidad

La aproximación de Y_{Tb} depende de la disponibilidad de información tanto en los volúmenes comerciados como con los precios establecidos. Cuanto mejor y más amplia sea la información, la estimación de los ingresos derivados de la biodiversidad será más representativa.

5.7.3 Resultados de la Evaluación Económica

Acorde con lo establecido en el A.M. 006 antes citado, la metodología requiere identificar los principales bienes y servicios que de manera directa e indirecta contribuyen en la generación de ingresos, obtener el precio de mercado para cada uno de esos bienes y servicios identificados y; cuantificar dichos bienes y servicios en la actividad económica en que están participando. Todo esto, con la finalidad de resaltar la importancia de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, mediante el cálculo de los ingresos actuales y potenciales de las diversas formas en que se utiliza la biodiversidad y sus servicios actualmente. El cálculo de bienes y servicios ambientales deberá determinarse para el periodo de un año.

Según la información de línea base reportada en el presente estudio, el área por donde atravesará la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV está constituida principalmente por zonas dedicadas a actividades agrícolas. Debido a dicha característica, actualmente estas áreas muestran un alto grado de alteración, habiéndose desplazado por completo su flora y fauna natural; por consiguiente la biodiversidad en el área de estudio es prácticamente nula.

Así también, el uso agrícola del suelo en el área de estudio, determina que ciertos servicios que son provistos por ambientes no degradados --como por ejemplo, protección a la erosión del suelo, fijación de carbono, paisaje, recreación, entre otros--, se encuentran prácticamente ausentes.

Los resultados de la Evaluación Económica de Bienes y Servicios Ambientales, que se incluye en la sección Anexos del presente informe (Ver Anexo 6. Inventario Forestal y Valoración Económica), muestran que los aportes totales por Servicios y Bienes Ambientales de la Biodiversidad corresponden a **USD 1014,46.**

BORRADOR

6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente sección establece la localización geográfica y características del proyecto de Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

6.1 Ubicación geográfica

Como se indicó anteriormente, el trazado propuesto para la línea cuenta con una longitud de 40,8 Km aproximadamente, intersectando con seis (6) parroquias que forman parte de cuatro (4) cantones pertenecientes a dos (2) provincias, según se detalla en el siguiente cuadro:

CUADRO 6-1
UBICACIÓN DE PREDIOS EN TRAZADO DE L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV
CELEC EP – TRANSELECTRIC

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
Guayas	Milagro	Roberto Astudillo
		Mariscal Sucre
	Simón Bolívar	Simón Bolívar
	Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)	Jujan
Los Ríos	Babahoyo	Babahoyo
		Pimocha

Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

La mayor longitud de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km se extiende sobre terrenos de cultivos de ciclo corto tales como arroz, maíz y soya; plantaciones de banano y cultivos permanentes de cacao, variedad híbrida CCN51. En el Cuadro 6-2 se presentan las coordenadas UTM del trazado de la citada Línea de Transmisión.

BORRADOR

CUADRO 6-2 COORDENADAS GEOGRÁFICAS L/T MILAGRO – BAHAHOYO A 230 KV CELEC EP – TRANSELECTRIC				
ESTRUCTURA		ABSCISA CORRIDA (M)	COORDENADAS UTM WGS 84	
NÚMERO	TIPO		LONGITUD (E)	LATITUD (S)
1	AR1	436,23	663348	9758922
2	AR1	802,46	663453	9759275
3	SL1	1092,46	663582	9759534
4	SC	1237,46	663647	9759664
5	SC	1378,46	663710	9759790
6	SC	1555,46	663789	9759948
7	SC	1770,46	663885	9760141
8	SC	2010,46	663992	9760356
9	SC	2250,46	664099	9760570
10	SC	2490,46	664206	9760785
11	SC	2730,46	664313	9761000
12	SC	2970,46	664420	9761215
13	SC	3210,46	664527	9761430
14	SC	3450,46	664634	9761644
15	SC	3690,46	664741	9761859
16	SL1	3930,46	664848	9762074
17	SL1	4170,46	664955	9762289
18	SC	4410,46	665062	9762504
19	SC	4650,46	665169	9762718
20	SC	4830,46	665250	9762880
21	SL1	5110,46	665375	9763130
22	SC	5310,46	665464	9763309
23	SC	5550,46	665571	9763524
24	SC	5750,46	665660	9763703
25	SC	5990,46	665767	9763918
26	SC	6230,46	665874	9764133

BORRADOR

CUADRO 6-2 COORDENADAS GEOGRÁFICAS L/T MILAGRO – BAHAHOYO A 230 KV CELEC EP – TRANSELECTRIC				
ESTRUCTURA		ABSCISA CORRIDA (M)	COORDENADAS UTM WGS 84	
NÚMERO	TIPO		LONGITUD (E)	LATITUD (S)
27	SC	6470,46	665981	9764347
28	AL1-M	6617,59	666047	9764479
29	SC	6857,59	666045	9764719
30	SC	7097,59	666044	9764959
31	SL1	7337,59	666042	9765199
32	SL1	7565,59	666041	9765427
33	SC	7805,59	666039	9765667
34	AL1-M	8123,62	666037	9765985
35	SL1	8363,62	666035,89	9766225,00
36	SC	8603,62	666034,78	9766464,99
37	SL1	8843,62	666033,67	9766704,99
38	SL1	9098,62	666032,49	9766959,99
39	SL1	9318,62	666031,47	9767179,99
40	SC	9558,62	666030,36	9767419,98
41	SL1	9798,62	666029,24	9767659,98
42	SC	10038,62	666028,13	9767899,98
43	SC	10278,62	666027,02	9768139,98
44	SC	10518,62	666025,91	9768379,97
45	SC	10758,62	666024,80	9768619,97
46	SC	10998,62	666023,69	9768859,97
47	SC	11238,62	666022,58	9769099,97
48	SC	11478,62	666021,46	9769339,96
49	SC	11718,62	666020,35	9769579,96
50	SC	11958,62	666019,24	9769819,96
51	SC	12193,62	666018,15	9770054,96
52	SC	12438,62	666017,02	9770299,95
53	SC	12678,62	666015,91	9770539,95

BORRADOR

CUADRO 6-2 COORDENADAS GEOGRÁFICAS L/T MILAGRO – BAHAHOYO A 230 KV CELEC EP – TRANSELECTRIC				
ESTRUCTURA		ABSCISA CORRIDA (M)	COORDENADAS UTM WGS 84	
NÚMERO	TIPO		LONGITUD (E)	LATITUD (S)
54	SL1	12918,62	666014,80	9770779,95
55	SL1	13158,62	666013,69	9771019,95
56	SC	13398,62	666012,57	9771259,94
57	SC	13638,62	666011,46	9771499,94
58	SC	13878,62	666010,35	9771739,94
59	SC	14118,62	666009,24	9771979,94
60	SL1	14358,62	666008,13	9772219,93
61	SL1	14598,62	666007,02	9772459,93
62	SC	14838,62	666005,91	9772699,93
63	SC	15078,62	666004,80	9772939,93
64	SC	15318,62	666003,68	9773179,92
65	SC	15558,62	666002,57	9773419,92
66	SL1	15798,62	666001,46	9773659,92
67	SL1	16038,62	666000,35	9773899,92
68	SC	16278,62	665999,24	9774139,91
69	SL1	16518,62	665998,13	9774379,91
70	SL1	16798,62	665996,83	9774659,91
71	SL1	17138,62	665995,26	9774999,90
72	SC	17378,62	665994,15	9775239,90
73	SC	17618,62	665993,03	9775479,90
74	SC	17858,62	665991,92	9775719,90
75	SC	18098,62	665990,81	9775959,89
76	SC	18338,62	665989,70	9776199,89
77	SC	18578,62	665988,59	9776439,89
78	SL1	18858,62	665987,29	9776719,88
79	SC	19098,62	665986,18	9776959,88
80	SC	19338,62	665985,07	9777199,88

BORRADOR

CUADRO 6-2 COORDENADAS GEOGRÁFICAS L/T MILAGRO – BAHAHOYO A 230 KV CELEC EP – TRANSELECTRIC				
ESTRUCTURA		ABSCISA CORRIDA (M)	COORDENADAS UTM WGS 84	
NÚMERO	TIPO		LONGITUD (E)	LATITUD (S)
81	SL1	19578,62	665983,96	9777439,88
82	SC	19818,62	665982,85	9777679,87
83	SC	20058,62	665981,74	9777919,87
84	SC	20298,62	665980,62	9778159,87
85	SC	20538,62	665979,51	9778399,87
86	SC	20778,62	665978,40	9778639,86
87	SL1	21018,62	665977,29	9778879,86
88	SL1	21288,62	665976,04	9779149,86
89	SL1	21568,62	665974,74	9779429,86
90	SL1	21808,62	665973,63	9779669,85
91	SL1	22048,62	665972,52	9779909,85
92	SC	22288,62	665971,41	9780149,85
93	SC	22528,62	665970,30	9780389,85
94	SC	22748,62	665969,28	9780609,84
95	SC	22988,62	665968,17	9780849,84
96	SC	23238,62	665967,01	9781099,84
97	SC	23488,62	665965,85	9781349,84
98	SC	23733,62	665964,72	9781594,83
99	SC	23978,62	665963,58	9781839,83
100	SC	24223,62	665962,45	9782084,83
101	SC	24468,62	665961,32	9782329,82
102	AR1-M	24752,80	665960	9782614
103	SC	24992,80	665820	9782809
104	SC	25232,80	665681	9783004
105	SC	25472,80	665541	9783200
106	SC	25702,80	665407	9783387
107	SC	25952,80	665262	9783590

BORRADOR

CUADRO 6-2 COORDENADAS GEOGRÁFICAS L/T MILAGRO – BAHAHOYO A 230 KV CELEC EP – TRANSELECTRIC				
ESTRUCTURA		ABSCISA CORRIDA (M)	COORDENADAS UTM WGS 84	
NÚMERO	TIPO		LONGITUD (E)	LATITUD (S)
108	SC	26192,80	665122	9783785
109	SC	26432,80	664982	9783980
110	SL1	26682,80	664837	9784184
111	SL1	26912,80	664703	9784371
112	SC	27152,80	664563	9784566
113	SC	27392,80	664424	9784761
114	SC	27632,80	664284	9784956
115	SL1	27872,80	664144	9785151
116	SL1	28112,80	664005	9785347
117	SC	28352,80	663865	9785542
118	SC	28592,80	663726	9785737
119	SC	28832,80	663586	9785932
120	SC	29072,80	663446	9786127
121	SL1	29322,80	663301	9786331
122	SL1	29552,80	663167	9786518
123	SC	29792,80	663027	9786713
124	SC	30032,80	662888	9786908
125	SC	30282,80	662742	9787111
126	SC	30512,80	662608	9787298
127	SC	30752,80	662469	9787494
128	SC	30992,80	662329	9787689
129	SC	31232,80	662189	9787884
130	SC	31472,80	662050	9788079
131	SC	31712,80	661910	9788274
132	SC	31952,80	661770	9788469
133	SC	32192,80	661631	9788665
134	SC	32432,80	661491	9788860

BORRADOR

CUADRO 6-2 COORDENADAS GEOGRÁFICAS L/T MILAGRO – BAHAHOYO A 230 KV CELEC EP – TRANSELECTRIC				
ESTRUCTURA		ABSCISA CORRIDA (M)	COORDENADAS UTM WGS 84	
NÚMERO	TIPO		LONGITUD (E)	LATITUD (S)
135	SC	32672,80	661351	9789055
136	AL1-M	32974,71	661176	9789301
137	SC	33209,71	661152	9789534
138	SC	33454,71	661126	9789778
139	SC	33694,71	661102	9790017
140	SC	33924,71	661078	9790246
141	SC	34174,71	661053	9790494
142	SL1	34414,71	661028	9790733
143	SL1	34684,71	661000	9791002
144	SC	34894,71	660979	9791210
145	SC	35134,71	660954	9791449
146	SC	35374,71	660929	9791688
147	SC	35614,71	660905	9791927
148	SC	35854,71	660880	9792165
149	SC	36094,71	660856	9792404
150	SC	36334,71	660831	9792643
151	SC	36574,71	660806	9792882
152	SC	36814,71	660782	9793120
153	SC	37054,71	660757	9793359
154	SC	37294,71	660732	9793598
155	SL1	37554,71	660706	9793856
156	SL1	37774,71	660683	9794075
157	SC	38014,71	660659	9794314
158	SC	38254,71	660634	9794553
159	SC	38494,71	660609	9794791
160	SC	38734,71	660585	9795030
161	SC	38974,71	660560	9795269

BORRADOR

CUADRO 6-2 COORDENADAS GEOGRÁFICAS L/T MILAGRO – BAHAHOYO A 230 KV CELEC EP – TRANSELECTRIC				
ESTRUCTURA		ABSCISA CORRIDA (M)	COORDENADAS UTM WGS 84	
NÚMERO	TIPO		LONGITUD (E)	LATITUD (S)
162	SC	39214,71	660535	9795508
163	SC	39454,71	660511	9795746
164	SC	39694,71	660486	9795985
165	SC	39934,71	660462	9796224
166	SC	40174,71	660437	9796463
167	SC	40414,71	660412	9796701
168	SC	40654,71	660388	9796940
169	AL1-M	40844,91	660368	9797129

En el Anexo 1: Mapas y Planos se presenta el trazado de la línea de transmisión que inicia desde la subestación Milagro y atraviesa las parroquias de Roberto Astudillo, Mariscal Sucre, Simón Bolívar, Jujan, Babahoyo y Pimocha (S/E Babahoyo).

6.2 Descripción del proyecto de Línea de Transmisión a 230 kV

La Zona Operativa de la que formará parte el proyecto de L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV corresponde a la Zona Sur del Sistema Nacional de Transmisión (SNT). La nueva línea conectará la subestación eléctrica (S/E) Milagro y la S/E Babahoyo en construcción, localizada en la parroquia Pimocha del cantón Babahoyo.

6.2.1 Línea de Transmisión (L/T) a 230 kV

6.2.1.1 Características Generales

La Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo, es una línea de doble circuito, diseñada a 230 kV. Tendrá una longitud de 40,84 Km y conectará la S/E Milagro con la nueva S/E Babahoyo actualmente en construcción.

Los conductores serán de aluminio y aleación de aluminio ACAR 1200 kcmil. Para el montaje de la línea se emplearán 169 estructuras de 5 tipos principales, los cuales se exponen a continuación:

BORRADOR

CUADRO 6-3 RESUMEN TIPO Y CANTIDAD DE ESTRUCTURAS L/T MILAGRO – BAHAHOYO A 230 KV CELEC EP – TRANSELECTRIC		
TIPO	**CARACTERÍSTICAS**	**NÚMERO**
SC		125
AR1	Patas 10,50	2
AL1-M		4
AR1-M		1
SL1	Patas 3,00	31
	Patas 4,50	2
	Patas 6,00	1
	Ext + Patas 10,50	3
	TOTAL	**169**
Fuente: CELEC EP - TRANSELECTRIC. Elaboración: *Efficācitas*, 2014		

Los vanos se encuentran en un rango de 70,00 m a 366,23 m, predominando las distancias de 240 m entre estructuras.

6.2.1.2 Estructuras Metálicas (Torres)

Las estructuras cumplirán básicamente con las siguientes normas:

- International Electrotechnical Commission (IEC)
- American Society of Civil Engineers (ASCE)
- American Society for Test Materials (ASTM)
- International Standard Organization (ISO)
- American Institute of Steel Construction (AISC)
- National Electrical Safety Code (NESC)
- American National Standard Institute (ANSI)

En lo específico se considerarán los requerimientos establecidos en las siguientes normas o especificaciones:

- **ASCE 10** "*Design of Latticed Steel Transmission Structures*" e **IEC 60826** "*Design criteria of overhead transmission lines*", como referencia para el diseño de estructuras.
- **EN 50341-1** "*Overhead electrical lines exceding AC 45 kV*", para el diseño general de la línea de transmisión.
- **IEC 61773:** "*Overhead lines – Testing of foundations for structures*"
- **IEEE Std 524:** "*IEEE Guide to the Installation of Overhead Transmission Line Conductors*"
- **IEEE Std 524a:** "*IEEE Guide to Grounding During the Installation of Overhead Transmission Line Conductors*"
- **IEEE Std 1048**: "*IEEE Guide for Protective Grounding of Power Lines*"

BORRADOR

- **IEEE Std 951** "*IEEE Guide to the Assembly and Erection of Metal Transmission Structures*"
- **IEEE Std 1441**: *"IEEE Guide for Inspection of Overhead Transmission Line Construction*"

En todos los casos regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluido los anexos, o revisiones de cada norma.

Los materiales serán nuevos en su totalidad, de reciente fabricación y elaborados de acuerdo con los requerimientos técnicos de las especificaciones antes mencionadas. Se requerirá al contratista la aplicación de las técnicas modernas más avanzadas en este ramo, que hagan posible una óptima fabricación de las estructuras, aún cuando estas técnicas no estén mencionadas en las referidas especificaciones.

Todas las conexiones serán empernadas, y los miembros sometidos a esfuerzos que determinen tensiones suplementarias serán conectados por los menos con dos pernos.

Las torres, estructuras y soportes contarán con conexión de puesta a tierra. Cada torre contará con una placa de peligro y dos de numeración incluido los accesorios de fijación, así como con los grilletes (anchor-shackles) o pernos "U" que se requieren para la sujeción de las cadenas de aisladores.

6.2.1.3 Conductores, Cables de Tierra y Cable de Guarda

Los materiales cumplirán con las siguientes normas ASTM (*American Section of the International Association for Testing Materials*):

a)	Para alambres de aluminio:	B-230 B-195 y B-193.
b)	Para alambre de aleación de aluminio:	B-398.
c)	Para alambres de acero galvanizado:	B-498.
d)	Para conductor de acero enchapado en cobre:	B-227 y B-228.
e)	Para cables completos de acero galvanizado:	A-363.
f)	Para conductor ACAR:	B-524.

Adicionalmente, para los separadores amortiguadores se aplicará las disposiciones de la norma IEC 61854 y para los amortiguadores tipo "*stockdridge*" la IEC 61895.

En todos los casos regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso, incluido sus anexos, adenda o revisiones.

Conductor completo de aluminio reforzado con aleación de aluminio (ACAR)

El conductor será el denominado ACAR, de 18 hilos de aluminio y 19 de aleación de aluminio, cableado concéntricamente, para uso como conductor aéreo en líneas de transmisión, el mismo que cumplirá lo establecido en la norma ASTM B-524.

Los alambres de aluminio serán del tipo EC-H19 estirado en frío y cumplirán con la norma ASTM B-230. La conductividad del alambre no será menor del 61% del IACS

BORRADOR

(*International Annealed Cooper Standard*, Estándar Internacional de Cobre no Aleado) para pruebas individuales y no menor del 61,2% del IACS como promedio de un lote.

Los alambres de aleación de aluminio serán del tipo 6201-T81 y cumplirán con la norma ASTM B-398.

Los alambres de aleación de aluminio se sujetarán a las mismas características eléctricas y geométricas de los alambres de aluminio.

Cables de Tierra o Guarda

El cable será de acero galvanizado de 3/8" de diámetro de alta resistencia mecánica, de 7 hilos, cableados concéntricamente.

Los alambres serán de acero de alta resistencia, con galvanizado de zinc clase A, específicamente destinados para uso como hilos de tierra de instalaciones eléctricas y cumplirán los requerimientos de la norma ASTM A363. El metal base será el acero producido por procesos de corazón abierto en horno eléctrico y tendrá tal calidad y pureza que, una vez terminado y galvanizado, cumpla con los requisitos de estas especificaciones.

El cable de tierra también incluye OPGW (*Optical Ground Wire*) o fibra óptica.

Conductor Recocido de Acero Enchapado con Cobre ("Copperweld")

Los alambres estarán compuestos de un núcleo de acero con una cubierta de cobre completa.

El conductor completo estará formado por 3 alambres No. 8 AWG (0.28") de "copperweld" de grado 40HS, sin uniones en los alambres componentes.

Varillas de Acero Enchapado con Cobre ("Copperweld")

Serán de acero de alta resistencia, cubiertas de cobre, de sección circular. Se aplicará una capa sellante de cobre a prueba de herrumbre entre el cobre y el núcleo de acero.

Separadores Amortiguadores

De acuerdo a lo indicado por CELEC EP – TRANSELECTRIC, el Contratista será responsable del diseño y aplicación de los amortiguadores separadores, tal que la máxima vibración eólica en los vanos de las líneas de transmisión, no supere las 150 micras (0.005"). La cantidad de amortiguadores será determinada por el Contratista, con la aprobación de CELEC EP-TRANSELECTRIC.

BORRADOR

Amortiguadores

Los amortiguadores serán del tipo *stockbrigde*. Este es un dispositivo mecánico integrado por una grapa de sujeción, cable mensajero y dos contrapesos, cuyo objetivo es el de atenuar la amplitud de las vibraciones eólicas, para efectos de protección de los cables en líneas aéreas contra fallas por fatiga de los puntos de restricción en movimiento[31]

El Contratista realizará el estudio para la aplicación de los amortiguadores a base de las normas y reportes de la IEEE (563, 664 y 31TP 65-156) e IEC 61897. La cantidad de amortiguadores será determinada por el Contratista como resultado de los estudios antes indicados.

Conectores para puesta a tierra

Son conectores del tipo cable placa, para acoplar los cables de puesta a tierra con las estructuras y serán hechos de aleación de cobre, con pernos, tuercas y arandelas de acero inoxidable (o acero galvanizado).

6.2.1.4 Proceso Constructivo de la L/T

El proceso constructivo de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, comprenderá en líneas generales las siguientes actividades:

- Uso de caminos públicos y privados existentes, y construcción de caminos de acceso temporales de ancho mínimo de 4,5m.
- Desbroce.
- Excavaciones (puede incluir el uso de explosivos).
- Cimentación de las estructuras.
- Instalación de hormigón y acero de refuerzo.
- Construcción de obras de arte.
- Instalación de sistema de puestas a tierra.
- Montaje de torres de acero galvanizado.
- Instalación de ensamblajes.
- Construcción de estructuras de defensa y protección.
- Tendido de conductores y cables de tierra o guarda.
- Instalación de herrajes y/o grapas para cable de tierra con fibra óptica.
- Templado y regulado.
- Instalación de amortiguadores y balizas.

De acuerdo a lo indicado por CELEC EP – TRANSELECTRIC, el Contratista suministrará los materiales que se mencionan a continuación:

---

31 http://likinormas.micodensa.com/Especificacion/herrajes_conectores/et453_amortiguadores_tipo_stockbridge_lineas_aereas_media_tension

BORRADOR

- Estructuras de acero galvanizado (incluido los *stubs*[32]),
- Placas de numeración y de peligro.
- Pernos, tuercas y arandelas.
- Materiales de puesta a tierra
- Conductores, cable de guardatierra, OPGW (*Optical Ground Wire*) y accesorios
- Ensamblajes, aisladores, herrajes y accesorios.
- Balizas.

El diseño del proceso constructivo será definido por el Contratista al que le fuere adjudicada la obra. No existe aún un cronograma de obra ya que el Contratista al que fuere adjudicado el proyecto debe preparar el programa de construcción, sobre la base de los plazos requeridos por CELEC EP - TRANSELECTRIC. Adicionalmente, el Contratista entregará a CELEC EP – TRANSELECTRIC los planos *as built* del proyecto.

CELEC EP – TRANSELECTRIC señala que es responsabilidad del Contratista la provisión de las facilidades de construcción, bodegas, campamentos, equipo y personal para realizar las siguientes tareas:

- Movilización de personal y equipos.
- Carga y descarga de los materiales suministrados por el Contratista desde la fábrica hasta los sitios de obra.
- Suministro de personal y de instalaciones provisionales para almacenamiento de materiales y reparación de equipos.
- Desbroce de la franja de servidumbre.
- Suministro de conductores de fase y cables de guardatierra.
- Suministro de accesorios (empalmes, amortiguadores-separadores, etc.)
- Tendido y tensado de conductores de fase y cable de guardiatierra 3/8”
- Tendido de OPGW y accesorios
- Instalación de cajas de empalme para OPGW
- Instalación de amortiguadores
- Instalación de balizas de señalización
- Limpieza final y desmovilización.

A continuación, se realiza una breve descripción de las actividades que comprenden la construcción de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

[32] Stubs: perfil tipo “L” de acero galvanizado, de dimensiones variables de acuerdo al proyecto, que queda inserto en la base de hormigón (fundación) y que permite transmitir los esfuerzos a que es sometida la estructura a su base y suelo adyacente. Sus longitudes y espesores son variables de acuerdo al cálculo de cada proyecto. Sirven para el anclaje de las estructuras de soporte o torres, y son utilizados en cimentaciones tipo zapata de concreto o para anclaje en roca. (Quezada, J. 2005)

BORRADOR

Uso de caminos existentes y construcción de caminos de acceso

El contratista elaborará un programa para el uso de caminos públicos y privados existentes, y para la construcción de caminos de acceso temporales. Los caminos existentes serán dejados en iguales o mejores condiciones a las que tenían antes de su uso durante la construcción del proyecto. De otra parte, los criterios establecidos por CELEC EP – TRANSELECTRIC para la apertura de nuevos caminos de acceso, son los siguientes:

- Tomar en cuenta la estabilidad de los taludes cercanos a las estructuras, con el fin de no comprometer la estabilidad de las mismas.
- Realizar el menor daño posible a la propiedad y a la naturaleza.
- El contratista pagará a su costo los daños que causare en la apertura de los caminos de acceso.
- El Contratista tendrá especial cuidado para que las cercas y puertas que existan, a lo largo de los caminos o en las zonas de vía de la línea de transmisión no sufran daños por las operaciones de construcción. En caso de presentarse daños, el Contratista a su costo debe reconstruirlas y dejarlas en igual o mejor condición a la que tenían originalmente, en un plazo no mayor de 48 horas de producido el daño.
- CELEC EP-TRANSELECTRIC indemnizará solo los daños en las plantaciones afectadas por la franja de servidumbre.
- El contratista examinará cuidadosamente las condiciones y las capacidades de carga y dimensiones de los puentes y alcantarillas existentes en los caminos que serán utilizados para el transporte de equipos y materiales, y si es necesario reforzará y acondicionará estos puentes y alcantarillas, para soportar las cargas.
- El ancho mínimo del acceso será de 4,5 metros. Las características geométricas y los procesos de construcción y seguridades para los accesos se regirán en lo pertinente, a las Normas establecidas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) del Ecuador.
- La conexión de los caminos de acceso a los caminos públicos debe ser realizada por el contratista, de acuerdo con las especificaciones del Ministerio de Obras Públicas del Ecuador.
- Para la utilización de caminos públicos, el Contratista se sujetará a todo lo dispuesto en las leyes y reglamentos pertinentes que se encuentren vigentes en el Ecuador al momento de ejecutar las obras.
- El contratista será responsable y efectuará a su costo el mantenimiento de los caminos privados que utilice durante la construcción de las obras.
- El contratista debe entregar a CELEC EP - TRANSELECTRIC, antes de la Recepción Provisional, un certificado de Paz y Salvo suscrito con los propietarios de los caminos privados que haya utilizado, en el que conste que nada tienen que reclamar a CELEC EP - TRANSELECTRIC ni al Contratista en el presente ni en el futuro, por la utilización de sus caminos. El contratista efectuará a su costo, todas las reparaciones que sean necesarias para cumplir este objetivo.
- Los bordes de las excavaciones de la cimentación de cualquier estructura no deben quedar en ningún caso a una distancia menor de 12 m de la cabeza del talud de corte cuando el camino esté a un nivel inferior y cuando el camino esté a un nivel superior la Fiscalización determinará la distancia mínima. La distancia

BORRADOR

mínima de 12 metros podrá aumentar cuando a juicio de la fiscalización lo crea conveniente.

- El Contratista debe adecuar un área adyacente a las torres, convenientemente limpia y nivelada para su equipo de construcción. La localización y dimensiones de estas áreas serán obligatorias y previamente aprobadas por la Fiscalización. El área nivelada, de ser el caso, tendrá una pendiente del 2% en dirección del drenaje natural a fin de que las cimentaciones de las estructuras no estén sujetas a erosión. En la utilización de equipos pesados, el área adyacente podrá ser rellenada con materiales tipo sub-base (plataforma) y luego de ejecutarse las obras civiles, ser retirado, en función a los requerimientos de los propietarios de los predios.
- Donde sea el caso, los cursos naturales de agua, deben ser desviados fuera de la vía por medio de canales o alcantarillas. El Contratista debe construir las bermas y espaldones necesarios para controlar el escurrimiento de las aguas lluvias y evitar daños a la superficie de la calzada.
- El contratista deberá tomar las precauciones y seguridades del caso, tanto en la ejecución de los accesos como en la implementación de las plataformas de trabajo, respecto a sitios en donde existan sistemas de riego y canales. Las reposiciones y mejoras por los daños causados serán a costo del contratista.

Desbroce

Se señalará con pintura los árboles que se deben tumbar o cortar y los que deben quedar dentro de la zona de desbroce para los sitios de las torres y faja de servidumbre como indica el plano del derecho de vía de la línea de transmisión o como determine la fiscalización.

Todo el desbroce se ejecutará con métodos que minimicen los daños en las zonas aledañas y a la vegetación. Los árboles que se tumben se cortarán a menos de 30 cm del piso. Los tocones serán esterilizados y no necesitarán removerse a menos que interfieran con las cimentaciones.

Se trozará los árboles en tamaños que faciliten el desalojo de toda la madera y productos vegetales que se haya cortado y serán transportados al sitio en el que se pueda embarcar en camiones. Se evitarán las quemas.

Excavaciones (puede incluir el uso de explosivos).

- El contratista hará la excavación estrictamente necesaria para el tipo de cimiento aprobado y limitará sus operaciones a un área de trabajo mínima y usará procedimientos eficientes de construcción.
- Toda excavación con una profundidad mayor a tres (3) metros debe ser entibada, al igual que aquellas excavaciones de menor profundidad que, a juicio de la Fiscalización, puedan derrumbarse.
- Cuando sea necesario, toda la excavación debe protegerse por cercas o taparse con cubiertas fuertes removibles según sea el caso. Cuando la excavación tenga lugar en tierras cultivadas, el suelo vegetal debe apilarse separadamente y

BORRADOR

colocarse nuevamente después de terminado el relleno. Las excavaciones para las cimentaciones estarán limitadas por las facilidades de colocación del hormigón o por las dimensiones dadas en los respectivos planos para cimientos, especialmente cuando el hormigón deba colocarse sobre el suelo no perturbado.

- Cuando se requiera el uso de explosivos para ejecutar las excavaciones, éstos se efectuarán de acuerdo con las prescripciones requeridas por las leyes y reglamentos del Ecuador y por el Programa de Seguridad del Proyecto.
- El contratista debe acatar las disposiciones y leyes que existen en cuanto a la obtención, almacenamiento y uso de explosivos.
- No se efectuarán explosiones en áreas que queden a menos de 30 m de estructuras, viviendas u obras que puedan ser afectadas. Sólo se efectuarán a una menor distancia con la autorización previa de la fiscaización.
- La responsabilidad por el uso de detonadores y de explosivos debe asignarse a empleados calificados y estos materiales no deben permanecer sin vigilancia a menos que se hayan colocado en polvorines aprobados por la Fiscalización. Antes de efectuar una explosión, los diagramas de tiro deben ser aprobados por la Fiscalización y el Contratista debe tomar precauciones adecuadas para la protección de las personas, de las propiedades y del trabajo, y será responsable por cualquier accidente o por los daños que resulten de sus operaciones con explosivos.
- La ubicación de polvorines, los planos para su construcción, el procedimiento que el Contratista desee establecer para el transporte de dinamita y fulminantes dentro del área de trabajo serán aprobados por la Fiscalización.
- Previa aprobación de la Fiscalización, inmediatamente después de terminada la excavación, se colocará una capa de replantillo de hormigón tipo "C", en un espesor de acuerdo con los planos de cimentación aprobados.

Cimentación de las Estructuras.

Cada estructura tendrá cimientos independientes o monolíticos que dependerán de las condiciones del suelo predominante en cada ubicación. En términos generales, estos cimientos serán de uno de los siguientes tipos:

a. Zapatas de hormigón
b. Cilindros
c. Casos Especiales

Se realizará el retiro de todo el material que se encuentre en el sitio de la estructura y que se haya acumulado durante los trabajos de desbroce. Esto incluye remoción de tocones, piedras o afloramientos de roca. Se conservará o restaurará las gradientes naturales del terreno en los sitios de las estructuras y se realizará la corrección de cualquier condición resultante de los trabajos que pueda constituir un riesgo para las estructuras. En la restauración de la gradiente natural, se considerará que el grado de compactación del terreno no debe ser inferior al grado de compactación del terreno natural.

BORRADOR

De ser requerida la realización de movimientos de tierras, se tendrá especial cuidado para no disturbar el drenaje natural de los terrenos inclinados o su estabilidad natural. Las quebradas, y demás signos de erosión existentes deben protegerse para evitar su crecimiento o eliminarse como indique la Fiscalización.

- Para la construcción de cimentaciones en zonas con nivel freático, se contará con el equipo de abatimiento suficiente y adecuado para conservar secas las excavaciones durante estas operaciones. Se deberá tomar las medidas preventivas del caso para evitar que el agua desalojada cause erosión. En terrenos inclinados el Contratista realizará los trabajos necesarios para extraer el agua sin causar erosión.

- Los materiales sobrantes, deben ser retirados o distribuidos en el sitio a satisfacción de la Fiscalización y del propietario del predio en donde está ubicada la estructura.

Zapatas de Hormigón

La instalación de estos cimientos incluye la excavación, el abatimiento y drenaje de agua, el desalojo de los materiales excavados, el hormigón, el suministro y colocación del acero de refuerzo, la instalación de los *stubs* o ángulos de anclaje, las prolongas en los *stubs*, el entibado cuando corresponda, el relleno compactado y el mejoramiento del suelo de cimentación cuando se requiera.

De ser necesario la Fiscalización podrá ordenar en la obra la construcción de vigas de hormigón armado para amarrar y/o reforzar las cimentaciones.

El procedimiento para recolocar los ángulos de anclaje debe ser propuesto por el contratista a la fiscalización para su revisión; si es aprobado se ejecutará el trabajo en presencia de la fiscalización; en caso contrario, el contratista deberá demoler la cimentación y rehacer todo el trabajo a su costo. El contratista procederá a la fabricación y suministro de los stubs.

La colocación del hormigón se realizará una vez se haya instalado el refuerzo, las formaletas, los ángulos de anclaje.

El relleno en las cimentaciones se realizará con suelos naturales a menos que la fiscalización los encuentre inadecuados para tal fin. Se define como material adecuado, en general, cualquier suelo que de acuerdo con pruebas de laboratorio pueda compactarse según estas especificaciones y no contenga turba, suelo vegetal u otro material orgánico.

El relleno será colocado después de limpiar la excavación o la superficie de la losa de hormigón y de retirar cualquier material inadecuado, suelo suelto, residuos de hormigón, formaletas de madera, lodo o agua. La compactación del relleno debe ser tal que se

BORRADOR

obtenga como mínimo un peso de relleno igual al establecido en los planos, y el grado de compactación del relleno será del 95% con relación al proctor standard (AASHTO[33] T 99).

De acuerdo con las características de los suelos detectados y en función a los diseños de las cimentaciones, el contratista podrá presentar para la aprobación de la fiscalización otras opciones de solución a los rellenos sobre las cimentaciones directas, vigas de amarre y cabezales. Estas soluciones serán aprobadas por la Fiscalización, si estas alternativas garantizan la calidad técnica, seguridad y mejora en los costos de los rellenos.

El material de relleno será una sub-base (grava-arena) compactada que se compondrá de partículas duras de escoria, piedras o grava, tamizadas o trituradas, para obtener el tamaño y la graduación exigidos. El material no podrá contener materiales vegetales, grumos o terrones de arcilla.

Los requisitos de graduación para el agregado de sub-base son cualquiera de los siguientes:

CUADRO 6-4
REQUISITOS PARA AGREGADOS DE LA SUB-BASE
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV
CELEC EP – TRANSELECTRIC

TAMIZ	PORCENTAJE DE MATERIAL(EN PESO) QUE ATRAVIESA TAMICES DE MALLA CUADRADA AASHTO-T27 T11	
	CLASE 1	CLASE 2
76,6 mm (3”)	-	-
50,4 mm (2”)	100	-
38,1 mm (1 ½ “)	90 – 100	100
4,75 mm (No. 4)	40 – 80	30 – 70
0,075 mm (No. 200)	0 - 15	0 – 15

Fuente: CELEC EP - TRANSELECTRIC.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014

Instalación de Hormigón y Acero de Refuerzo.

El cemento será un producto ecuatoriano o importado que se ciña a los requisitos de las especificaciones para cemento Portland ASTM[34] C150, tipo I y/o II con la exigencia adicional de que el contenido de álcalis no debe exceder al 0,60% medido como óxido de sodio equivalente. Todos los agregados, arena natural y grava, o roca triturada, o una combinación de los dos, serán no reactivos y cumplirán los requisitos de ASTM C-33.

[33] American Association of State Highway and Transportation Officials
[34] American Society for Testing and Materials

El agua que se use para mezclas de hormigón estará limpia y libre de cantidades nocivas de aceite, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras substancias que pueden ser perjudiciales al hormigón o al acero. Si el análisis del agua presenta materia nociva se realizará morteros de acuerdo con la Norma ASTM C-109 con agua potable o destilada y con el agua en estudio.

La medida, mezcla y colocación del hormigón se ceñirá a los requerimientos del Código de Construcción para Concreto Reforzado, ACI[35] 318 y la Práctica Recomendada para Medida, Mezcla y Colocación de Hormigón, ACI C-14. En ningún caso se permitirá el mezclado a mano. Cuando se utilice hormigón premezclado, la planta y medios de transporte, serán aprobados previamente por la Fiscalización. Se podrá usar camiones mezcladores aprobados o una mezcladora de paradas, que produzcan una distribución uniforme del material dentro del tiempo especificado y una descarga del hormigón sin segregación.

Cuando el transporte del hormigón se haga con camiones mezcladores, el hormigón enviado al sitio de utilización será mezclado en ruta. El hormigón será colocado en el sitio final, en los encofrados, dentro de las 1,5 horas después de la adición del agua al cemento. Si se estima que el tiempo de transporte del hormigón pudiere ser mayor de una hora, necesariamente el transporte se hará con la mezcla en seco, agregando el agua en el sitio de vaciado.

Inmediatamente antes de la colocación del hormigón se debe limpiar las áreas excavadas y/o las superficies de los encofrados. El agua, el suelo, lodo, viruta de madera que se encuentren en el fondo de la excavación deben ser removidos y desalojados. La cuadrilla de hormigón del contratista debe estar equipada con por lo menos una bomba de agua, y dos vibradores en buen estado de funcionamiento, y canaletas o mangas para dirigir el flujo del hormigón.

El hormigón será consolidado mediante vibradores de la frecuencia necesaria para garantizar la consolidación del hormigón en una masa densa, homogénea y sin vacíos. Los vibradores de inmersión tendrán una frecuencia de vibración comprendida entre 6.000 y 7.000 vibraciones por minuto cuando estén sumergidos en el hormigón y no debe ser de un diámetro mayor a 6,5 centímetros.

En los cimientos en los que no se pueda controlar el nivel freático, el hormigón se colocará con la ayuda de un "tremie" (tolva y tubería), excepto en aquellos sitios donde se presente socavación. Cuando se encuentre agua corriente, se dejará que la excavación se llene de agua hasta que el nivel permanezca estacionario para entonces colocar el concreto con un "tremie". En este caso, la mezcla será especial con agregado grueso de 2 cm (3/4") de tamaño máximo y un mínimo de 350 kg de cemento por metro cúbico.

Los encofrados para hormigón visto tendrán superficies uniformes, estarán libres de defectos y serán construidos en madera laminada (*plywood* o similar), placas de fibra

[35] American Concrete Institute

BORRADOR

prensada, madera cepillada machihembrada o chapa metálica en el que todos los pernos y remaches estén embebidos.

Antes del uso, los encofrados serán cuidadosamente limpiados y lubricados con aceite mineral adecuado. Esto se hará cuidando de no contaminar el acero. Después de la lubricación, el exceso de aceite será limpiado y quitado.

Construcción de Obras de Arte.

Estas obras corresponden a la construcción de: muros de hormigón; trabajos con gaviones y cunetas revestidas, obra de descarga, pavimentos, etc.

Los muros y obras complementarias de hormigón tales como cunetas revestidas, descargas, bordillos, pavimentos, etc. se construirán en los sitios que determine la fiscalización de obra.

Los trabajos en gaviones comprenden el suministro de canastos de alambre galvanizado, alambre de amarre, material de relleno, equipos y mano de obra necesarios para ejecutar las obras de acuerdo con los planos o con las instrucciones de la Fiscalización.

La piedra para llenar los gaviones debe ser dura, sólida y no debe sufrir alteraciones por estar expuesta al agua y a la intemperie; el tamaño mínimo será de aproximadamente dos decímetros cúbicos y su mayor dimensión debe ser 12,5 veces la menor abertura del cesto. El volumen mínimo de un gavión será de un metro cúbico.

Instalación de Sistema de Puestas a Tierra.

Las varillas para puesta a tierra serán de Copperweld, o su equivalente, de 16 mm (5/8") por 3,0 m (10 pies) o de 19 mm (3/4") por 3,0 m (10 pies).

Las varillas de puesta a tierra se localizarán al menos a 1,0 m de la pata y en el suelo del sitio. El cable de conexión se enterrará al menos 50 cm por debajo del suelo. En terrenos rocosos las varillas de puesta a tierra serán hincadas o colocadas en agujeros perforados; este último caso debe cementarse con lechada.

En los sitios en los que el relleno sea con material de préstamo, las varillas serán enterradas fuera del sitio de la excavación.

Los cables de conexión para varillas de puesta a tierra y contrapeso serán de calibre 3 No. 8 AWG de acero enchapado en cobre templado o equivalente. En caso de ser necesario realizar una unión en el cable de puesta a tierra, estas se realizarán con conectores tipo compresión o con conexiones exotérmicas.

Montaje de Torres de Acero Galvanizado.

Para esta actividad se tomará como referencia la norma IEEE 951 "*Guide to the Assembly and Erection of Metal Transmission Structures*".

BORRADOR

El contratista se encargará de transportar los materiales y estructuras, desde los sitios de almacenamiento hasta los sitios de implantación de las estructuras; por consiguiente de la mano de obra y el equipo para ensamblar y erigir todas las estructuras metálicas.

El contratista deberá seleccionar un área con las seguridades correspondientes suficientemente amplia que le permita clasificar cada una de las estructuras. Una vez determinada el área de clasificación de las estructuras, el contratista deberá entregar a la fiscalización un plano esquemático del lugar, en el que claramente se detallarán las áreas de desembarco de perfiles, áreas de clasificación para cada tipo de estructuras, áreas de circulación y área de pernos. Dentro del patio de clasificación el contratista deberá tener claramente marcado con letreros cada una de las áreas correspondientes.

Una vez clasificadas las torres en el área respectiva, estas deberán ser transportadas hacia los diferentes sitios de implantación de cada una de las estructuras. Además, el Contratista está obligado a implementar guardiatierras provisionales en cada sitio de estructura donde ya se haya colocado el material, hasta el momento en que todo haya sido ensamblado.

El número marcado en cada miembro de acero corresponderá con el número de marca indicado en los planos de montaje del fabricante.

Las estructuras deben ser ensambladas y erigidas de conformidad con los planos de montaje del fabricante.

El prearmado para el montaje se realizará en partes menores que sean de peso tal que se puedan izar con plumas.

Las torres deben ser erigidas por el método de "erección floja". Las diagonales principales deben ser empernadas en forma floja hasta que se realice el ajuste final de la torre. Las patas y los brazos de los paneles sujetos a esfuerzos deben armarse completamente con todos los pernos colocados antes de superponer los miembros de los paneles superiores. Ningún otro método de montaje será empleado a menos que la Fiscalización lo autorice específicamente.

Las piezas de acero de las torres serán mantenidas fuera del contacto directo con el piso y las plataformas de los vehículos, por medio de bloques de madera. Se usarán pedazos de madera como espaciadores para mantener separados los miembros apilados, con el fin de proteger al galvanizado de las superficies.

Cada ensamblaje de perno consistirá de un perno, una tuerca hexagonal, una arandela plana y una contratuerca. El tamaño y localización de los pernos se indican en los planos de montaje del fabricante.

Como parte de la instalación de las torres se colocarán las señales especificadas en cada estructura (Instalación de placas de señalización en las torres, placas de peligro, de numeración, etc.), según se indique en los planos de montaje. Todas las estructuras llevarán avisos de peligro y de numeración. Cada cinco estructuras se pintará una franja

BORRADOR

de color tomate de 50 cm de ancho, alrededor del cierre superior del tronco de la estructura.

Instalación de Ensamblajes.

Los aisladores serán de vidrio tipo estándar. Los pasadores se instalarán en forma que permitan reemplazar los aisladores usando herramientas corrientes para líneas energizadas. La instalación de pasadores usando martillos metálicos no es permitida.

Se instalarán los ensamblajes tomando las medidas necesarias de seguridad para garantizar que el ensamblaje instalado no incluya aisladores rajados ni partes de metal dañadas incluido el galvanizado.

La limpieza de las superficies de metal se realizará con trapos limpios. El uso de disolventes no es permitido. Los trabajadores no deben subirse en los ensamblajes de aisladores ni aún durante las operaciones de tendido.

Construcción de Estructuras de Defensa y Protección.

El Contratista debe suministrar y montar las estructuras de defensa tan fuertes como se requieran para realizar en forma segura los cruces con líneas de transmisión y distribución, líneas de comunicaciones, caminos, ferrocarriles y otras obras. Las estructuras serán capaces de soportar las fuerzas del conductor y el viento.

Las estructuras de defensa con poleas de tendido tendrán dispositivos para soportar el conductor o el cable de guardiatierra 3/8" y OPGW en el caso de falla de la polea y el conjunto de conexión.

Tendido de Conductores y Cables de Tierra o Guarda.

Esta actividad se efectúa con posterioridad a la instalación de estructuras y ensamblajes y de la ejecución del desbroce.

La instalación de los conductores de fases y los cables de tierra (acero y OPGW) incluye los accesorios asociados, así como cajas de empalme para la fibra y distribuidores ópticos.

Para las trabajos del tendido de los conductores y cables de guardatierra se tomará en cuenta las recomendaciones de la norma IEEE 524 "*Guide to the Installation of Overhead Transmission Line Conductors*".

El conductor será instalado por el método de tensión controlada por medio de equipo de tendido rueda de giro doble, tal que los soportes de los carretes sean estacionarios y los conductores y el cable de acero galvanizado y OPGW sean tirados directamente a las ranuras de las poleas con el hilo piloto (cordina), sin topar el suelo, estructuras de guardiatierra u otros objetos. El Contratista suministrará suficiente equipo, incluyendo máquinas de tendido y tensado, de modo que dos cables puedan ser tirados simultáneamente.

BORRADOR

Antes de iniciar las operaciones de tendido, el contratista remitirá para la aprobación de la fiscalización, un programa detallado de tendido que contenga la siguiente información:

- Procedimiento de tendido.
- Tensores temporales de torres y crucetas.
- Plan de transportación.
- Programa de Seguridad Industrial.
- Acciones que se efectuarán para la protección del medio ambiente.
- La sección o subsección a ser tendida, por números de estructuras.
- Número de carretes y longitud del cable contenido en estos.
- Longitud a utilizarse de cada carrete.
- Localización del equipo de tendido.
- Ubicación de empalmes.
- Ubicación de estructuras de defensa y estructuras de protección.
- Estructuras que serán reforzadas, de ser el caso.
- Ubicación de telefonistas.

Se observará la siguiente secuencia de tendido:

- Primero, cable de tierra con fibra óptica (OPGW) y cable de acero galvanizado 3/8”
- Segundo, conductores de las fases superiores.
- Tercero, conductores de fases intermedias.
- Último, conductores de fases inferiores.

Puede tenderse simultáneamente el cable de guardiatierra OPGW con los conductores de fase superiores.

Cuando las estructuras terminales de una sección de tendido no sean torres de retención los conductores y cable de guardiatierra se anclarán a tierra entre dos torres por medio de tensores temporales.

Después de terminar el tendido de una sección limitada en el extremo por una torre de anclaje, los conductores y cable de guardiatierra serán anclados en la torre en forma definitiva y en cualquier combinación de uno o todos los conductores y cable de guardiatierra, siempre que no se excedan las limitaciones establecidas para las torres.

Si no se usa una torre de anclaje como terminal temporal, el tendido se efectuará de modo de no exponer a la torre a esfuerzos de torsión resultantes de desbalance longitudinal entre los cables que excedan las limitaciones establecidas.

Los conductores y cables de guardiatierra (cable de acero galvanizado 3/8” y OPGW) no anclados a la torre se anclarán temporalmente a tierra.

En la torre del otro extremo de la sección tendida o templada, que puede ser una torre de suspensión o retención, los conductores y cable de guardiatierra también serán anclados temporalmente.

BORRADOR

El malacate (*malacate*) tendrá alarma visual-auditiva y parada automática para sobre tensiones mecánicas.

Todos los daños en cercos e instalaciones que se produzcan debido a las operaciones de la riega del cable piloto o del pescante deben ser reparados por el Contratista, a su costo, dentro de las 24 horas de producido el daño.

Cada carro será equipado con elementos de seguridad y con un odómetro el cual debe correr sobre el conductor e indicará la distancia en metros o pies, el odómetro será colocado de manera que mida la distancia desde la grapa de suspensión o retención a todas las posiciones del carro a lo largo del vano.

El tipo de carro a usarse deberá ser aprobado por la Fiscalización. Los carros deben contar con freno y con elementos de protección para las manos del operador. Deberá disponerse de equipo de radio comunicación entre la estación de alimentación del conductor, los puntos de chequeo intermedio, las estaciones móviles y la estación de tensado, durante todo el tiempo que duren las operaciones de tendido y templado. Si las comunicaciones se interrumpen, se exigirá la inmediata detención de la operación de tendido y tensado.

Deberá existir una comunicación directa entre el freno y el malacate con una frecuencia diferente a la de los puntos de control, pero en el malacate debe existir un equipo para comunicarse con los puntos de control en su frecuencia.

Precauciones de Seguridad Durante el Tendido

a) Puesta a Tierra

Se utilizarán métodos adecuados de puesta a tierra que protejan a personas y equipos, de voltajes inducidos en los cables de tensado o en el conductor. Se aplicarán las normas de seguridad que aparecen en el "*Bureau of Reclamation Power System Safety Standards" y el "National Electric Safety Code*". Adicionalmente, se cumplirá con las recomendaciones de la noma de la IEEE 524 a "*Guide to Grounding During the Installation of Overhead Transmission Line Conductors*"

En este sentido, también se aplicarán los siguientes citerios en todas las secciones de la línea:

- La puesta a tierra será instalada en ambos extremos de la línea de transmisión, o de la sección de la línea en que se está trabajando a intervalos que la fiscalización indique. Los conjuntos de puesta a tierra instalados en ambos extremos de la línea o tramo de línea permanecerán en su lugar hasta el término del trabajo.

- Las puestas a tierra serán instaladas firmemente para evitar una conexión suelta o intermitente. Todas las puestas a tierra suministradas e instaladas estarán claramente visibles para inspección, sobre el conductor en el punto de la puesta a tierra. La fiscalización tendrá conocimiento de la ubicación de todas las puestas a

BORRADOR

tierra. Las puestas a tierra y las banderas rojas serán retiradas tan pronto como ellas no sean necesarias para la protección.

- Todos los equipos de tendido y tensado serán puestos a tierra en forma segura y efectiva con un tipo aprobado de hincamiento a tierra, firmemente unido al equipo. Se usará al menos dos varillas hincadas en tierra tanto al lado del freno como en el conjunto del malacate. Adicionalmente, todas las partes conductoras de la instalación y equipos de tensado serán operadas desde una plataforma aislada y con barandas.

- Se instalará un tipo de puesta a tierra móvil a menos de 6 m del carrete y el conjunto de tensado, para que los conductores y el hilo de guardiatierra queden puestos a tierra positiva y constantemente.

- Durante la operación del tendido, el cable de guardiatierra y conductores se pondrán a tierra en la primera torre adyacente a la instalación de tendido o tensado.

- Se colocarán puestas a tierra adicionales donde se juzgue necesario. Las puestas a tierra ubicadas en estructuras cercanas o adyacentes serán consideradas como tierras secundarias. Las puestas a tierra colocadas en las estructuras o en el lugar donde se efectúe el trabajo se considerarán como puestas a tierra principales.

- Si un conductor va a ser abierto, o va empalmarse o comprimirse a conjuntos de remate trabajando desde el nivel del piso, se instalarán conjuntos de puesta a tierra, en las primeras estructuras a cada lado del lugar de trabajo, y se asegurará la continuidad del conductor usando puentes temporales.

- Si el conductor en trabajo desde el nivel de piso, está ubicado en un tramo que va paralelo a una línea energizada, a menos de 30 metros se usará el siguiente procedimiento: Se colocará un tipo aprobado de puesta a tierra hincada a cada lado y a una distancia menor de 3 m. de las áreas de trabajo, donde los conductores o el cable de tierra vayan comprimidos a un conjunto de remate o empalmados a nivel del piso. Los dos extremos que vayan comprimidos a un conjunto de remate o empalmados a nivel del piso. Los dos extremos que vayan a unirse deberán estar asegurados efectivamente entre sí, antes y durante el empalme.

- Las operaciones de compresión y empalme en los conjuntos de remate se lievarán a cabo sobre una plataforma aislada o sobre una malla metálica de puesta a tierra asegurada a ambas puestas a tierra. La malla de puesta a tierra será encerrada con cuerdas y una pasarela aislada para acceso.

- Cuando haya necesidad de efectuar trabajos en la línea de transmisión en una estructura aislada cualquiera, todos los conductores y cables de puesta a tierra deben estar asegurados a las estructuras con un tipo aprobado de puesta a tierra.

BORRADOR

- El trabajo en las estructuras de remate requerirá puesta a tierra a ambos lados de la estructura. Las puestas a tierra podrán retirarse tan pronto como se termine el trabajo, con tal que no se deje circuitos abiertos en la estructura aislada en la cual se terminó el trabajo.

- Las cuadrillas de engrapado y quienes trabajen en líneas conductoras, conductores aislados o cable de guardiatierra (cable de acero galvanizado 3/8" y OPGW), deben protegerse con puestas a tierra individuales del tipo grapa colocada con pértigas en cada sitio de trabajo.

Las puestas a tierra de protección personal no podrán considerarse suficientes para proveer protección total a una cuadrilla contra una descarga eléctrica directa o contra una descarga que ocurra dentro de su área. No debe trabajarse cuando exista indicación de tormentas eléctricas en el área.

b) Medidas de Precaución Alternativas

Se considerarán medidas alternativas que ofrezcan igual o mayor protección. Estas previsiones no eliminarán la instalación de tantas puestas a tierra adicionales como sean necesarias para la protección de las personas contra contacto estático y accidental en circuitos externos.

c) Cruces

Cuando haya que cruzar líneas de fuerza eléctrica, líneas de comunicaciones, carreteras o ferrocarriles, se notificará a los propietarios con anticipación y se hará todos los cambios temporales requeridos. Cuando se crucen líneas energizadas no se permitirá el trabajo en conductores e hilo de tierra hasta que se haya desenergizado y se bloqueen los reconectadores de esas líneas.

Todas las líneas que hayan sido desenergizadas estarán cortocircuitadas y puestas a tierra en el sitio de cruce, todo el tiempo que dure el trabajo. Para reenergizar éstas líneas se hará a través de los canales que corresponda y una vez que se verifique que todo el personal se ha retirado del área de trabajo.

d) Condiciones de Viento

Todas las operaciones de tendido y templado se interrumpirán cuando las velocidades del viento sean tales que puedan causar en los conductores una deflexión mayor de 1.5 metros en la mitad del vano desde la posición normal sin viento en vanos de hasta 500 m y de 3 m en superiores a 500 m.

e) Precauciones Generales

Antes de iniciar el tendido en cualquier sección de la línea, el contratista al que fuere adjudicada la obra se asegurará que:

BORRADOR

- El armado de todas las estructuras de dicha sección esté completo y perfectamente ajustado y que las cargas de tendido no sobrepasarán las cargas de diseño de ninguna torre. En el caso de que se provea que alguna torre va a exponerse a cargas superiores a las de diseño se consultará a la fiscalización y el contratista proveerá e instalará refuerzos temporales en esa torre.

- La operación de tendido y templado sea programada de tal modo que no se apliquen cargas bruscas sobre las torres.

- Las cuadrillas estén equipadas con torcómetros (torquímetros) y no se usarán otras herramientas para ajuste de pernos.

- La tensión de tendido no pretense los conductores y cable de guardatierra .

- La tensión de tendido no excederá los valores especificados. La capacidad de las máquinas de tensado (pullers), líneas de tendido y tensionadores deberán tener un margen adecuado de seguridad sobre estos valores especificados, de acuerdo con la aprobación de la fiscalización.

- No se permitirá amarrar a las estructuras ni a las cimentaciones los tensores utilizados para anclajes temporales.

- Donde se requieran terminales temporales, los conductores deben anclarse a tensores temporales adecuados. Los tensores temporales y el equipo de tendido se ubicarán en sitios tales que se evite sobrecargar las estructuras por la imposición de cargas excesivas sobre las estructuras. En general, si se colocan los anclajes a una distancia horizontal de al menos 200 m. desde la torre más cercana, a través de la cual se van a tender los conductores, se evitarán las cargas verticales excesivas.

- Si es necesario dejar los conductores en el equipo durante la operación de tendido debido a inclemencia del tiempo, daño en el equipo y otras razones, los conductores podrán dejarse a la máxima flecha posible siempre que se los mantenga por lo menos a tres metros de distancia sobre la superficie del suelo y obstáculo.

- Los tramos de cables sucios con contaminantes, polvo o cualquier material extraño serán limpiados usando paños limpios y/o cepillos de hilos duros. El uso de solventes se permitirá solamente cuando así lo autorice la Fiscalización.

- Se tendrá especial cuidado para evitar que se doble el conductor tanto el conductor como el cable OPGW con un radio de curvatura inferior al diámetro interior del carrete respectivo. -Se evitará el giro sin avance de conductores e hilos de guardiatierra durante el tendido.

- La operación de tendido será coordinada mediante comunicaciones por radio.

BORRADOR

Limitaciones de las Estructuras

Para el tendido se tomarán en cuenta todas las limitaciones de diseño impuestas a las estructuras y que aparecen en los planos respectivos, a más de las cargas máximas de construcción que ellas puedan soportar, así mismo se tomarán en cuenta las limitaciones establecidas por los fabricantes.

Instalación de Herrajes y/o Grapas para Cable de Tierra con Fibra Óptica.

Los herrajes se instalarán siguiendo las instrucciones del fabricante y mediante las herramientas necesarias. Los preformados serán comprobados sistemáticamente y los herrajes se instalarán de forma que no dañen ni deformen el cable.

Esta actividad comprende la instalación de:

- Varillas de armar y protecciones.
- Herrajes de retención.
- Herrajes de suspensión. El sistema de puesta a tierra será con grapa doble al cable OPGW, chicote o colilla y grapa simple a la torre.
- Grapa de bajada.
- Cajas de empalme para cables con fibra óptica OPGW.
- Cajas de empalme para pórticos.
- Cable de llegada de fibra óptica tipo ARMADO. Este cable deberá ir en ductos directamente enterrados o tubos instalados por el Contratista en los cárcamos, adosados a las paredes del mismo, para la acometida a los sitios de instalación de los ODF.
- Caja con distribuidor óptico o cross conector para postes y torres.
- Equipo terminal de fibra óptica ODF'S.

Templado y Regulado

Los métodos de templado a utilizarse no han sido definidos aún. Estos deben ser previamente diseñados por el contratista al que fuere adjudicada la obra y ser aprobados por la Fiscalización.

El templado de conductores e hilos de tierra se efectuarán a más tardar 72 horas después que los conductores hayan sido colocados en las poleas. El templado se efectuará únicamente después que se ha terminado el tendido de todos los conductores e hilos de guardiatierra (cable de acero galvanizado 3/8" y OPGW) en la respectiva sección o subsección. No se permitirá pretensado de los conductores. La longitud de la sección a ser templada se limitará de tal modo que se obtenga un templado satisfactorio y en ningún caso se excederá los ocho (8) kilómetros o veinte (20) vanos.

Durante la operación de templado todos los conductores y cable de guardiatierra (cable de acero galvanizado 3/8" y OPGW) permanecerán en poleas. Cuando la sección templada de la línea limite en un extremo con una estructura de retención, los conductores y cable de guardiatierra (cable de acero galvanizado 3/8" y OPGW) serán

BORRADOR

anclados en dicha estructura teniendo en cuenta que se cumplan rigurosamente todas las limitaciones especificadas.

La operación de templado se efectuará únicamente bajo condiciones atmosféricas favorables, relativamente sin viento y con temperaturas sobre los 10° C.

En todos los sectores comprendidos entre retenciones se medirán las flechas en los vanos seleccionados a base de la siguiente disposición:

- Dos vanos de control para tramos de 52 a 10 vanos y de tres para más de 10 vanos.
- Todos los vanos mayores a 600 m, y
- Vanos con ángulo vertical pronunciado.

Cuando la distancia entre torres de retención es muy grande como para que los conductores sean templados en una operación, se establecerán terminales temporales en la forma especificada.

El templado del conductor se hará en la siguiente forma:

- Primero, los cable de guardiatierra (cable de acero galvanizado 3/8" y OPGW)
- Segundo, los conductores de fase superior.
- Tercero, los conductores de fase intermedios.
- Último, los conductores de fase inferiores.

Se permitirá una tolerancia de más de 20 cm y menos del 3% de los valores de flechas tabulados en cualquier vano. Se comprobará que se obtenga los espaciamientos necesarios tanto a tierra como a otros obstáculos tales como líneas de energía y, además, se verificará que las cadenas de suspensión mantengan su posición vertical después del engrapado. Estas tolerancias son para el conjunto de conductores ya que en un mismo vano los conductores deben aparecer paralelos con una diferencia máxima de 5 cm entre las flechas de ellos.

Los conductores y cable de tierra serán engrapados luego del templado, para lo cual se marcará con precisión el sitio de engrapado. Las marcas para el engrapado se harán en el punto en el cual el conductor corta al plano vertical que contiene el eje central de las crucetas, excepto cuando se requiere un engrapado con desplazamiento longitudinal (offset). Cuando se requiera un engrapado con desplazamiento longitudinal, el conductor debe venir marcado en el sitio de fijación de la grapa de suspensión midiendo sobre el cable la distancia del desplazamiento especificado partiendo del punto de corte anteriormente definido.

El marcado de los conductores debe terminarse dentro de las siete horas siguientes a la terminación del templado de una sección o subsección de línea.

El contratista al que fuere adjudicado el proyecto debe disponer de personal experimentado, equipo adecuado, para transferir los conductores y cable de tierra, desde

BORRADOR

las poleas de tendido hacia las grapas de sujeción definitivas. Después del engrapado, se efectuará una revisión del trabajo para garantizar que todos los pernos, tuercas, pasadores y demás accesorios del subensamblaje queden instalados correctamente y evitar fuentes de producción de ruido de radio o generación de corona.

Instalación de Amortiguadores y Balizas.

Se instalarán amortiguadores o separadores-amortiguadores de vibración a base de las recomendaciones del fabricante de los separadores-amortiguadores para los cables e hilos de guardatierra especificados. Los separadores-amortiguadores de vibración deben instarse dentro de las 24 horas siguientes del engrapado de los conductores e hilos de guardiatierra.

La colocación de los amortiguadores se realizará sobre las varillas de protección del cable de guardatierra con fibra óptica, casi siempre del accesorio de sujeción, y con el apriete recomendado.

Las dimensiones del amortiguador, puede variar de acuerdo con el modelo o fabricante del accesorio, los planos y tablas se entregaran antes del montaje al Contratista.

Las balizas se instalarán inmediatamente después del templado del cable de tierra OPGW.

6.2.1.5 Vías de Acceso

El trazado proyectado de la línea de transmisión atraviesa vías de acceso de primer, segundo y tercer orden, comprendiendo vías públicas y privadas que sirven de conexión entre las provincias del Guayas y de Los Ríos. Lo indicado facilitará las futuras labores de mantenimiento en vista de que existen tramos de la línea paralelos o perpendiculares a las vías existentes.

Iniciando en la subestación Milagro se presentan vías de acceso pública y pavimentada por la vía Milagro – Roberto Astudillo. En el primer tramo del trazado previsto para la línea (comprendido aproximadamente entre las estructuras proyectadas como No. 001 a 021) se evidencian vías de acceso lastradas de doble vía.

La línea cruza por Mariscal Sucre y atraviesa la vía pavimentada de Milagro – Mariscal Sucre, punto a partir del cual se presenta una vía asfaltada paralela con la línea. La línea y la vía se mantienen paralelas en el tramo comprendido entre la parroquia Mariscal Sucre del cantón Milagro, y la parroquia Simón Bolívar del cantón del mismo nombre, en la provincia del Guayas.

En el tramo comprendido aproximadamente entre las futuras estructuras No. 105 – 138 la línea atraviesa caminos vecinales que corresponden mayoritariamente a la parroquia de Jujan y cantón del mismo nombre. La sección entre las estructuras No. 138 – 169 siguen la vía Jujan – Babahoyo que es una vía de primer orden, atravesando las parroquias Babahoyo y Pimocha pertenecientes al cantón Babahoyo de la provincia de Los Ríos.

BORRADOR

Se accede a la nueva S/E Babahoyo por medio de una vía de tercer orden derivada de la vía Jujan – Babahoyo, en la parroquia Pimocha, cantón Babahoyo de la Provincia de Los Ríos.

6.2.1.6 Mantenimiento

La Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, será objeto de los mantenimientos rutinarios que CELEC EP - TRANSELECTRIC realiza a sus líneas de transmisión a nivel nacional. Estas actividades se clasifican, de acuerdo a su periodicidad y tipo, de la siguiente manera:

- mantenimiento rutinario,
- mantenimiento preventivo programado y
- mantenimiento correctivo emergente.

A continuación se describen las actividades que forman parte de estos tipos de mantenimiento.

Mantenimiento Rutinario

Este mantenimiento se refiere a las inspecciones del trazado de la línea, a través de la cuales se registran las novedades legales y de seguridad detectadas con respecto a la franja de servidumbre y estructuras del tendido con frecuencia semestral. Esta actividad no requiere la desenergización de los conductores en la línea.

Se realizan las inspecciones visuales en los tramos y vanos de la línea de transmisión y se identifican condiciones antrópicas y ambientales, tales como sitios inundados, cultivos permanentes, plantaciones cuya altura supere los cuatro metros, viviendas bajo la línea, entre otros.

A través del reporte de novedades se identifican las estructuras que requieren mantenimientos y así como los trabajos y actividades necesarios para evitar los que se produzcan disparos en la línea.

Mantenimiento Preventivo Programado

De acuerdo al Glosario de Términos de CELEC EP - TRANSELECTRIC, el mantenimiento preventivo programado se define como: *"…mantenimiento que se ejecuta en un equipo o instalación, cuando los trabajos que se van a realizar constan en el programa de mantenimiento programado vigente y que han sido debidamente declaradas, autorizadas y constan en el hebdomadario de la semana en la que se trabaje, pero que requiere la salida de servicio de la instalación en la que se va a trabajar."*

No todas las actividades de mantenimiento preventivo planificadas se realizan con la línea desenergizada. Una de estas actividades es la limpieza y desbroce de la franja de servidumbre la cual se realiza de manera semestral, con el propósito de evitar que

BORRADOR

vegetación abundante y de altura considerable bajo la L/T alcance el conductor a riesgo de causar disparos en la línea.

Adicionalmente, se verifican las conexiones de las estructuras poste a poste, limpieza y reparaciones en los asiladores y ciertos componentes del sistema.

Las estructuras de la L/T son revisadas, verificando que no exista oxidación en sus elementos, que se evidencien las piezas completas por robo, se determina el estado del galvanizado, el estado y existencia de su señalización y numeración.

En caso de presencia de fallas en las estructuras, éstas son corregidas por el personal de mantenimiento de la línea para precautelar la integridad de la línea y garantizar su continuidad operativa.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de las principales actividades de mantenimiento rutinario y preventivo programado aplicadas por CELEC EP – TRANSELECTRIC en sus líneas de transmisión a nivel nacional y que serían efectuadas en la nueva L/T:

CUADRO 6-5
MANTENIMIENTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN

MANTENIMIENTO RUTINARIO (INSPECCIONES)	MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO
Franja de Servidumbre y base de la estructura	Franja de Servidumbre
Estructuras	Postes de Hormigón
Tensores	Tensores
Cadena de Aisladores	Cambio de Aisladores
Cables conductores y sistema de sujeción	Conductores
Cables de guardia y puesta a tierra	Repintada y reposición de señalizaciones

Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Mantenimiento Correctivo Emergente

El mantenimiento correctivo emergente conforme al Glosario de Términos definido por CELEC EP - TRANSELECTRIC, se lo entiende como: *"…mantenimiento que se ejecuta en un equipo o instalación, cuando ocurre una falla o mal funcionamiento de un equipo o instalación, sin necesidad de que conste en el hebdomadario de la semana en la que se tenga que trabajar."*

Por lo expuesto, las actividades de mantenimiento correctivo emergente no tienen una periodicidad establecida, debido a que corresponden principalmente a sustituciones o reemplazos de elementos y equipos (aisladores, relés, conductores, transformadores, etc.) que han salido de operación por fallas del sistema, desperfectos y siniestros.

BORRADOR

Planificación y Registro de Actividades de Mantenimiento Realizadas

CELEC EP – TRANSELECTRIC realiza un Hebdomanario, en el cual se presenta la información entregada por la Zona Norte ZON y Zona Sur ZOS, y se describen las principales actividades de mantenimiento programadas y que se han realizado en las subestaciones y líneas del Sistema Nacional de Transmisión.

Las actividades aplicables a las instalaciones que conforman el proyecto de L/T son las siguientes:

- Correcciones Puntos Calientes
- Inspecciones Termográficas
- Limpieza Aisladores
- Mantenimiento Estructuras
- Mantenimiento Señalización
- Mantenimiento de franja de servidumbre
- Reparación eléctrica de estructuras y dispositivos del tendido

Al respecto, las actividades de mantenimiento realizadas en la nueva L/T serán registradas en este Hebdomanario.

6.2.2 Instalaciones Eléctricas Existentes

En el sitio de implantación del proyecto existen otras instalaciones eléctricas operativas o en construcción, mismas que tienen relación con la operación del proyecto de la nueva Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

Dichas instalaciones se describen a continuación:

Subestación Eléctrica (S/E) Milagro

En la Subestación Milagro se encuentran dos transformadores de potencia para niveles de voltaje de 230/ 69/ 13,8 y 230/ 138/ 13,8 kV. Se localiza en la parroquia Roberto Astudillo del cantón Milagro, provincia del Guayas, aproximadamente en las coordenadas UTM 663581 E, 9758826 S, datum WGS 84.

La conexión de esta S/E con la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, se relizará mediante la construcción de una nueva bahía a 138 kV, la cual no forma parte del alcance del presente estudio de impacto ambiental.

Subestación Eléctrica (S/E) Babahoyo

La subestación Babahoyo se encuentra actualmente en construcción. Se localiza en la parroquia Pimocha, cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos en las coordenadas UTM 659848 E, 9797559 S, datum WGS 84.

BORRADOR

Su conexión con la nueva L/T se efectuará mediante la instalación de una bahía de línea en 138 kV[36] y dos bahías en 69 kV.

FIGURA 6-1
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA BABAHOYO

Fuente: Trabajo de campo, Diciembre 2013.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

La S/E Babahoyo no forma parte del alcance del presente estudio.

Línea de Transmisión (L/T) Milagro – Babahoyo a 138 kV Existente

El proyecto de Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, tiene un trazado paralelo a la línea de transmisión existente Milagro – Babahoyo a 138 kV, distanciados 15 m entre sí aproximadamente.

La línea a 138 kV actualmente operativa es de circuito simple, se conecta con la S/E Milagro y finaliza en la antigua S/E Babahoyo, con una longitud de 47,3km y 262 estructuras de hormigón de retención, suspensión y torrecillas metálicas. El siguiente cuadro presenta las principales características de la línea de transmisión existente.

CUADRO 6-6
CARACTERÍSTICAS DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN EXISTENTE
MILAGRO – BABAHOYO A 138 KV
CELEC EP – TRANSELECTRIC

PARÁMETRO	138 KV
Inicio de Operación (año)	~1988
Tensión de servicio	138 kV

[36] La Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, estará inicialmente energizada a 138 kV.

CUADRO 6-6 CARACTERÍSTICAS DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN EXISTENTE MILAGRO – BABAHOYO A 138 KV CELEC EP – TRANSELECTRIC	
PARÁMETRO	**138 KV**
Topología	R
Sistema de corriente	Trifásico
Frecuencia	60 Hz
Número de Circuitos	1
Número de Conductores	3
Capacidad Límite Térmico	113,5 MVA
Material de conductor de fase	ACSR
Calibre conductor de fase	397,5
Tipo de Cable de Guardia – material	H. S.7 hilos
Calibre Cable de Guardia	3/8”
Longitud de la Línea Trifásica	47,3 km
Longitud de cable de guarda	47,3 km
Distancia entre estructura a estructura	120 – 150 m
ESTRUCTURAS	
Tipos de Estructura	Poste de hormigón de suspensión. Poste de hormigón de retención en H. Torrecilla metálica.
Número de Estructuras	262
Resistencia de Estructuras	-
Altura de Estructuras	22 – 25 m
Fuente: EIAD Ex Post del Sistema de Transmisión Milagro - Babahoyo *(Efficācitas*, 2012). Elaboración: *Efficācitas*, 2014.	

La L/T existente posiblemente será desmontada una vez que la nueva L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV entre en operación y se determine su salida del servicio del SNT.

6.2.3 Fiscalización Ambiental

CELEC EP–TRANSELECTRIC, fiscalizará ambientalmente las etapas constructivas del proyecto. Esta actividad será realizada en conjunto con el Contratista, comprendiendo el siguiente alcance:

8. Vigilar el cumplimiento de los Programas constitutivos del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del presente EIAD, durante la construcción de la línea.

9. Cumplir y hacer cumplir la normativa y reglamentación ambiental vigentes que sean aplicables en la construcción del proyecto.

10. Vigilar que la línea de transmisión sea construida en la ruta cuya línea base está descrita en el presente EIAD.

BORRADOR

11. Garantizar que las actividades constructivas del proyecto eléctrico no constituyan un riesgo importante para los componentes ambientales y los subcomponentes.

12. Trabajar en forma cooperante y coordinada con los actores de la construcción y los grupos externos para lograr un consenso respecto a las acciones de preservación de la calidad ambiental.

13. Comunicar a CELEC EP – TRANSELECTRIC las contravenciones ambientales que se produjeren en la realización del proyecto eléctrico, los responsables y las acciones correctivas a tomarse.

14. Vigilar que se invierta adecuadamente el presupuesto asignado a cada Programa y cuantificar los costos de las acciones correctivas no previstas en el PMA que forma parte del presente EIAD.

BORRADOR

7 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La presente sección contiene el análisis de alternativas del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km. El análisis se fundamenta en la información disponible del proyecto así como en la información de línea base levantada o compilada para el presente EIAD.

Se da especial énfasis al análisis de la interrelación de las obras de ingeniería con el entorno y con la sociedad, en las distintas fases implicadas del proyecto, estas son: fase previa a la construcción, fase de construcción, y fase de operación.

7.1 Alternativas a Analizarse

7.1.1 Proyecto Original

El proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV ha sido concebido bajo la premisa de sustituir una línea de transmisión existente energizada a 138 kV. La sustitución de dicha línea se produce como parte de las necesidades de expansión del sistema de transmisión por parte de CELEC EP – TRANSELECTRIC; en este caso se observa que la expansión se da en términos de capacidad de transmisión, y no se trata de añadir una nueva línea sino de sustituir una línea existente por otra de mayor capacidad.

En su trazado original, la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV tiene un trazado paralelo a la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 138 kV (línea existente), excepto por dos tramos donde se procura optimizar su recorrido: uno a la altura de la población de Simón Bolívar, y otro a la altura de la población de Jujan; esta optimización consiste en acortar distancias del tendido de la línea. En consecuencia, el trazado abandona el paralelismo con la línea existente, específicamente en longitudes de 4 km para el punto cercano a Simón Bolívar y de 3 km para el área cercana a Jujan.

7.1.2 Variantes del Proyecto – Esquema Actual

La Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV recorrerá una distancia de aproximadamente 40,8 km. El trazado propuesto para la línea cuenta con 169 postes, intersectando con seis (6) parroquias que forman parte de cuatro (4) cantones pertenecientes a dos (2) provincias.

Se trata de una línea de doble circuito, diseñada para 230 kV; su recorrido inicia en la S/E Milagro y termina en la nueva S/E Babahoyo.

Para el trazado actual de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, se destaca que dicho trazado es absolutamente paralelo a una línea existente, estando separada de esta última en aproximadamente 15 m. Dado que la línea existente será desmontada en su debido momento, este trazado paralelo tiene como resultado minimizar la intervención de predios (mayoritariamente agrícolas) en el trazado de la L/T, y por consiguiente sus impactos sociales y ambientales; un análisis de estos impactos evitados se realiza en las secciones subsiguientes.

BORRADOR

7.2 Alternativa Uno: Proyecto Original

Dado que las alternativas (uno y dos) difieren solamente en los tramos donde se pretende acortar distancias (específicamente a la altura de Simón Bolívar y Jujan), la alternativa uno es analizada desde el punto de vista de los nuevos impactos que se producirían por el hecho de no seguir el trazado paralelo a la línea de transmisión existente Milagro – Babahoyo a 138 kV. A continuación el correspondiente análisis.

7.2.1 Aspectos Socio-Ambientales

En los tramos del trazado donde la nueva línea de transmisión abandona el paralelismo con la línea de transmisión existente, se verifica la existencia de extensas zonas agrícolas; por su cercanía con las cabeceras cantonales de Jujan y Simón Bolívar, se observan además viviendas rurales dispersas, lo cual indica que el desvío de la línea tiene el potencial de afectar tales viviendas.

Desde este punto de vista, la alternativa uno, que contemplaba acortar distancias, implica impactos sociales y económicos.

Por un lado, ciertas viviendas del área tienen el potencial de ser afectadas por el trazado, esto es por la instalación de postes y el tendido mismo de la red; la afectación a viviendas puede darse por la imposición del derecho de servidumbre (para líneas de 230 kV es 15 m a cada lado), que si bien tiene solo consecuencias restrictivas, podría en ciertos casos motivar la reubicación de viviendas.

Un impacto socioeconómico relevante a la imposición de la franja de servidumbre en esta zona agrícola es precisamente el desplazamiento de cultivos; básicamente, la franja de servidumbre impondrá restricciones sobre el tipo de cultivos que pueden darse en dicha franja. Adicionalmente se resalta que en los tramos que se alejan de la línea existente, el impacto será sobre una franja de 30 m (15 m a cada lado), superior al caso en que se mantiene el paralelismo de la L/T, donde solo se afectarían 15 m de franja de servidumbre.

Así, el impacto social estaría dado por el desplazamiento parcial de actividades que se venían ejecutando en el derecho de servidumbre, tanto en la etapa de construcción del proyecto como en su etapa de operación & mantenimiento. El escenario más desfavorable se identifica para aquellos casos en que se deba reubicar viviendas debido a las necesidades constructivas del proyecto.

En lo que respecta a los aspectos ambientales, se observa que para los tramos de 3 km y 4 km a intervenirse con la Alternativa Uno, no existirían mayores impactos ambientales; esto en vista de que no se identifican áreas ambientalmente sensibles (p.ej. bosques protectores, áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas), esto de acuerdo al certificado de intersección que consta en el oficio MAE-SUIA-RA-CGZ5-DPAG-2014-0031 del 02 de enero del 2014.

BORRADOR

Cabe acotar que la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV atraviesa grandes extensiones de cultivos; los dos tramos de la alternativa uno que difieren de la alternativa actual no son la excepción, por lo cual se identifica un alto grado de intervención en esta zona.

De lo indicado, los impactos ambientales de la alternativa uno son mínimos, ya que no existen especies o ecosistemas sensibles en el trazado de la línea de transmisión.

7.2.2 Aspectos Técnicos y de Planificación

Esta alternativa involucra requerimientos técnicos adicionales, tanto para la imposición de la servidumbre del trazado como para la construcción de las obras, específicamente en lo que respecta a los tramos de 3 km y 4 km que se alejan del trazado de la línea existente.

Las implicaciones técnicas están asociadas con la necesidad de implantar la red en dos áreas relativamente nuevas para este tipo de infraestructura, por lo cual es previsible un incremento en los requerimientos logísticos para transportar la maquinaria de construcción, así como las estructuras de soporte y el conductor.

Según lo indicado previamente, es posible encontrar áreas con cultivos y viviendas dispersas en los tramos que se alejan del trazado de la línea existente; las implicaciones técnicas en este caso están asociadas con potenciales limitaciones al momento de construir la línea de transmisión, tales como la presencia de estructuras, falta de vías de acceso, zonas agrícolas inundadas (p.ej. arrozales), viviendas, entre otras, que dificultarían los trabajos constructivos de la obra.

7.2.3 Aspectos Económicos–Financieros

Para los tramos que se desvían del trazado de la L/T existente, se observa que el principal beneficio para el proyecto es acortar distancias del trazado, reduciendo costos de materiales e insumos para la obra en sí. Igualmente para la etapa de operación del proyecto, se conoce que una menor longitud del trazado causará menores pérdidas por transmisión, esto es, una menor longitud conlleva a un mejor desempeño operativo de la L/T.

7.3 Alternativa Dos: Proyecto Actual

7.3.1 Aspectos Socio-Ambientales

La alternativa dos, bajo la cual se ha concebido el proyecto actual, consiste en implantar la L/T en un trazado paralelo a una L/T existente (Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 138 kV); en esta alternativa no existe ningún tramo que se aleje de la línea existente, manteniéndose en general a una distancia promedio de 15 m de ésta última.

Bajo este esquema de construir la nueva línea junto a otra existente, se espera minimizar los impactos socio-ambientales del proyecto. En este caso se conoce que la nueva línea tendrá su franja de servidumbre superpuesta a la franja de la línea existente. De hecho la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, comparte 40,84 Has.

BORRADOR

de la franja de servidumbre de la L/T Milagro – Babahoyo a 138 kV; es decir un 33,33 % del área requerida para la franja de servidumbre ya es objeto de restricciones de uso de suelo.

Por lo indicado, la alternativa de mantener el paralelismo absoluto de la nueva Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV con la línea existente, reducirá los impactos socioambientales atribuibles a la imposición de la franja de servidumbre. Estos impactos, como ya se indicó para la alternativa uno, se enfocan en restricciones para ciertos tipos de cultivos o afectaciones sobre viviendas; cabe acotar que una menor intervención del proyecto en la propiedad privada tenderá a minimizar conflictos sociales.

7.3.2 Aspectos Técnicos y de Planificación

Construir la nueva línea junto a la línea existente presenta múltiples ventajas desde el punto de vista técnico, básicamente porque ya se tiene el corredor y la experiencia previa de la línea existente.

En cuanto al corredor de la línea, debe mencionarse que la servidumbre del trazado paralelo cubrirá parcialmente la franja de servidumbre de la línea existente, de manera que es previsible que esta sección se encuentre despejada, y por lo tanto que no sea necesario imponer restricciones de cultivos o desplazar infraestructura existente.

Se observa además que se cuenta con los accesos necesarios para el mantenimiento de la L/T, que virtualmente serían los mismos que para la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 138 kV existente; esto es, no se requerirán implantar nuevas vías de acceso.

Las características del entorno son plenamente conocidas, por lo cual se minimizarán imprevistos y se podrán anticipar condiciones hidrológicas y del terreno para fines de construcción y mantenimiento.

7.3.3 Aspectos Económicos–Financieros

Esta alternativa reduce la necesidad de imponer derecho de servidumbre en al menos un 33,33% si se compara con la alternativa uno en los nuevos tramos que se alejan de la línea existente. Se anticipa que esta característica podrá minimizar requerimientos económicos para establecer derechos de servidumbre o incluso evitar desplazar viviendas o infraestructura existentes.

En lo que respecta a la construcción, se contarán con las facilidades necesarias para ingresar al área de implantación, pues existe ya un corredor de servidumbre despejado. En su operación sin embargo, la mayor distancia recorrida del trazado implica mayores pérdidas por conducción.

BORRADOR

7.4 Evaluación de Alternativas

7.4.1 Matriz de Ponderación

A continuación en el Cuadro 7-1 se procede a evaluar las alternativas descritas (**1 y 2**), considerando los factores previamente expuestos de carácter ambiental, social, económicos, técnicos y de seguridad operacional. Al final del Cuadro se muestran las equivalencias de los valores empleados para la ponderación.

CUADRO 7-1
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 230 KV MILAGRO - BABAHOYO

ASPECTOS DE PONDERACIÓN	PROYECTO ORIGINAL	PROYECTO ACTUAL
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Socio - Ambiental		
Medio Físico		
Aire, suelo, agua	-1	-1
Medio Social		
Relaciones sociales	-5	-1
Paisaje y turismo	0	0
Empleo generado	0	0
Seguridad laboral, física y pública	-1	0
Patrimonio cultural y arqueológico	0	0
Suministro de energía eléctrica	5	5
Medio Biológico		
Fauna terrestre y acuática	-1	0
Flora terrestre y acuática	0	0
Planificación		
Contingencias	-1	0
Inundaciones	-5	-5
Sismos/terremotos	0	0
Incendios	0	0
Técnica		
Tecnología local existente	5	5
Disponibilidad de mano de obra calificada	5	5
Facilidad para servicios de mantenimiento	-1	0
Económico – Financiera		
Construcción	-3	1
Operación	-3	1
Alternativas	**-6**	**10**

BORRADOR

CUADRO 7-1
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 230 KV MILAGRO - BABAHOYO

ASPECTOS DE PONDERACIÓN	PROYECTO ORIGINAL	PROYECTO ACTUAL
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2

Elaboración: *Efficācitas* 2014.
Fuente: Calificación: Proyecto de Cummings Creek: Criterios para la valoración de los impactos sobre la ecología, sobre los usos del suelo y la estética (Adaptado a partir de Wilson, 1991).
Calificación:

Impacto	(-)	(+)	Planificación	
Alto	-5	5	Media	-1
Bajo	-1	1	Rápida	-5
Neutro	0	0	No aplica	0
Técnica			**Económico - Financiera**	
No requerida		0	No requerida	0
Disponible		5	Típico	1
No muy frecuente		-1	Típico + Alto	-3
No disponible		-5	Alto	-5

7.4.2 Alternativa Seleccionada

De las alternativas posibles, estas son:

- Alternativa Uno: Proyecto Original
- Alternativa Dos: Proyecto Actual

se observa que la alternativa dos (proyecto actual) muestra una ponderación claramente superior (mejor) a la alternativa uno. Nótese que ambas alternativas causan impactos socio-ambientales negativos, pero en diferente grado.

Cabe indicar que las alternativas han sido ponderadas considerando la diferencia básica entre ambas, que consiste en los dos tramos (de 4 km y de 3 km) donde la nueva L/T abandona el paralelismo con la L/T existente.

De lo indicado, el análisis muestra que es preferible mantener el trazado paralelo a la L/T existente que tratar de acortar distancias en el trazado, esto debido a que dicha acción ocasionaría intervenir nuevas áreas, lo cual repercutirá ambiental, social, técnica y económicamente.

BORRADOR

8 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La presente sección identifica y evalúa los impactos ambientales potenciales positivos o negativos, esperados en las fases de construcción, operación y cierre del proyecto de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

8.1 Actividades y Componentes Ambientales Expuestos a Impactos

En las fases de Construcción y Operación que comprende el proyecto de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, se desarrollarán diversas actividades o acciones descritas en el Cuadro 8-1, las cuales tienen el potencial de ocasionar impactos ambientales y/o sociales sobre el entorno.

Los componentes ambientales que se verán potencialmente afectados por tales impactos constituyen el medio físico (aire, agua y suelo), medio biótico (flora y fauna) y medio social (calidad de vida); los componentes ambientales han sido clasificados de acuerdo al entorno al que pertenecen y listados en el Cuadro 8-2.

CUADRO 8-1
PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL PROYECTO

FASE	ACTIVIDADES
Fase de Construcción	Trazado del proyecto y franja de servidumbre
	Instalación de campamento de obra
	Desbroce y tala de vegetación (Apertura franja de servidumbre)
	Manejo de residuos de desbroce y tala
	Transporte de materiales a sitio de implantación
	Manejo de desechos de trabajadores
	Acopio de materiales de construcción in situ
	Excavaciones y colocación de material de relleno
	Instalación de postes y torres
	Instalación de herrajes, tensores, aislantes
	Instalación de cable/hilo de guarda
	Instalación de conductores

BORRADOR

CUADRO 8-1 PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL PROYECTO	
FASE	**ACTIVIDADES**
Fase de Operación	Desbroce y tala de vegetación (mantenimiento de franja de servidumbre)
	Manejo de residuos de desbroce y tala
	Mantenimiento de la L/T
	Manejo de desechos de trabajadores de mantenimiento de L/T
	Acopio de materiales y desechos de mantenimiento de L/T in situ.
	Generación de Radiaciones No Ionizantes (RNI)/Campos Electromagnéticos (CEM)
	Cable de guarda de la L/T
	Presencia de la L/T
Fase de Cierre	Transporte de maquinaria y personal
	Retiro y embobinado de conductores de fase y cable de guarda
	Retiro de estructuras de conductores y cable OPGW (Optical Ground Wire).
	Retiro de torres
	Transporte de materiales retirados
	Manejo de desechos de trabajadores
	Acopio y manejo de materiales/desechos generados por el desmontaje
Elaboración: *Efficācitas,* 2014	

BORRADOR

CUADRO 8-2 COMPONENTES AMBIENTALES CON POTENCIAL DE SER AFECTADOS POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO		
ENTORNO DE EVALUACIÓN		**COMPONENTE AMBIENTAL**
Físico	Aire	Calidad del aire
		Niveles de Ruido y Vibraciones
	Agua	Calidad de Aguas Superficiales
		Calidad de Aguas Subterráneas
	Suelo	Cobertura Vegetal
		Calidad de Suelo
		Estabilidad Laderas y Taludes
Biológico		Flora - Fauna
Socio - económico		Calidad de Vida de la Población
		Uso de Suelo
		Servicios Básicos, Comercial-Industrial
		Vías de Comunicación e Infraestructura
		Empleo
		Salud Pública, Seguridad e Higiene laboral
		Turismo
		Estética -Paisaje
Elaboración: *Efficācitas,* 2014		

BORRADOR

Con las actividades que generan impactos ambientales y los componentes del entorno a verse afectados, es factible emplear una metodología que permita establecer interrelaciones causa – efecto entre las variables analizadas. La técnica más común para efectuar dicho análisis son las matrices de evaluación de impactos; a continuación se detalla la metodología a emplearse para el análisis.

8.2 Metodología para la Evaluación de Impactos Ambientales

8.2.1 Criterio de Valoración de Impactos Ambientales

En la actualidad, existen algunos criterios para valorar impactos ambientales. Los criterios usados son igualmente válidos y aceptados en el ámbito mundial. Para este caso específico de evaluación ambiental, se utilizó la metodología de los ***Criterios Relevantes Integrados*** (Buroz, 1998), la cual ha sido adaptada a los propósitos del proyecto.

Dicha metodología propone la elaboración de índices de impacto ambiental para cada impacto identificado en la matriz respectiva.

La valoración sugerida por dicha metodología considera inicialmente la calificación de siete variables que incidirán en la valoración final del índice ambiental del impacto analizado. La descripción de éstas variables se realiza a continuación.

1. **Carácter del Impacto o Signo (+/-):** Esta calificación establece si el impacto de cada acción del proyecto es beneficiosa (signo positivo) o adversa (signo negativo). En caso de que la actividad no ocasione impactos o estos sean imperceptibles, entonces el impacto no recibe ninguna calificación.

2. **Intensidad del Impacto (I):** La intensidad considera que tan grave puede ser la influencia de la actividad del proyecto sobre el componente ambiental analizado. La objetividad de la calificación dependerá del grado de conocimiento y experiencia del grupo evaluador. Para esta evaluación, se propone un valor numérico de intensidad que varía de 1 a 10 dependiendo de la severidad del impacto analizado. Un valor de 10 indica que una actividad del proyecto potencialmente ocasionaría un impacto grave sobre el componente analizado. Por el contrario, un valor de 1 representa un impacto potencial muy bajo sobre el componente ambiental. Impactos leves o imperceptibles reciben una calificación nula.

3. **Extensión o Influencia Espacial del Impacto (E):** Esta variable considera la influencia del impacto sobre la delimitación espacial del componente ambiental. Es decir califica el impacto de acuerdo al tamaño de la superficie o extensión afectada por las actividades propuestas por el proyecto, tanto directa como indirectamente. La escala de calificación de esta variable se muestra en el Cuadro 8-3.

BORRADOR

CUADRO 8-3 ESCALA DE VALORACIÓN DE LA EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS	
EXTENSIÓN	**VALORACIÓN**
Puntual	1,0
Particular	2,5
Local	5,0
Generalizada	7,5
Regional	10,0
Elaboración: *Efficācitas*, 2014	

4. **Duración del Impacto Ambiental (D):** Esta variable considera el tiempo que durará el efecto de la actividad del proyecto sobre el componente ambiental analizado. El Cuadro 8-4 muestra la escala de valores sugeridos para calificar esta variable.

CUADRO 8-4 ESCALA DE VALORACIÓN DE LA DURACIÓN DE LOS IMPACTOS	
DURACIÓN	**VALORACIÓN**
Esporádica	1,0
Temporal	2,5
Periódica	5,0
Recurrente	7,5
Permanente	10,0
Elaboración: *Efficācitas*, 2014	

5. **Magnitud del Impacto Ambiental (M):** Esta variable no necesita ser calificada ya que su valor es obtenido relacionando las tres variables anteriores (signo, intensidad, extensión y duración). Sin embargo, cada variable no influye de la misma manera sobre el resultado final de la Magnitud, cuya ecuación es la siguiente:

$$M_i = \pm [(I_i \times W_I) + (E_i \times W_E) + (D_i \times W_D)]$$

Donde,

I: Intensidad, E: Extensión, D: Duración

En la referida ecuación, W_I, W_E y W_D, son factores adimensionales que representan el peso de incidencia de la variable considerada sobre la magnitud del impacto, y cuyo valor numérico individual es inferior a 1. La suma de los tres coeficientes de peso, en conjunto, debe ser siempre igual a la unidad. La asignación de valores a los coeficientes de peso dependerá del criterio del grupo evaluador. En caso de duda, se asignará un valor de $^1/_3$ a cada factor de peso. Para la presente evaluación ambiental, se asignaron los siguientes valores:

BORRADOR

W_I = 0,4
W_E = 0,4
W_D = 0,2

6. **Reversibilidad (RV):** Esta variable considera la capacidad del sistema de retornar a las condiciones originales una vez cesada la actividad generadora del impacto. El Cuadro 8-5 muestra la escala de valores asignados para calificar esta variable.

CUADRO 8-5
ESCALA DE VALORACIÓN
DE LA REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS

CAPACIDAD PARA REVERSIBILIDAD	VALORACIÓN
Completamente Reversible	1,0
Medianamente Reversible	2,5
Parcialmente Irreversible	5,0
Medianamente Irreversible	7,5
Completamente Irreversible	10,0

Elaboración: *Efficācitas*, 2014

7. **Riesgo o probabilidad del suceso (RG):** Finalmente, se valora la probabilidad de ocurrencia del impacto sobre el componente ambiental analizado. El Cuadro 8-6 muestra la escala de valores asignados a esta variable.

CUADRO 8-6
ESCALA DE VALORACIÓN DE LA
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS IMPACTOS

PROBABILIDAD	RANGO DE OCURRENCIA	VALORACIÓN
Alta	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia mayor al 50%	10
Media	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia entre el 10 y el 50%	5
Baja	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia casi nula en un rango menor al 10%	1

Elaboración: *Efficācitas*, 2014

Una vez calificadas las siete variables de la valoración ambiental, se procede a calcular el **Valor del Índice Ambiental (VIA)**. Este valor considera la relación de la Magnitud (M), la Reversibilidad (RV) y el Riesgo (RG), mediante la siguiente expresión matemática:

$$VIA = RV^{WRV} \times RG^{WRG} \times M^{WM}$$

Donde:

RV: Reversibilidad, RG: Riesgo, M: Magnitud

BORRADOR

En esta ecuación, WRV, WRG y WM, también son factores adimensionales que representan el peso de incidencia de la Reversibilidad, el Riesgo y la Magnitud respectivamente. Al igual que la ecuación de la magnitud, dichos coeficientes son menores que 1 y la suma de los mismos debe dar la unidad. Para la presente evaluación ambiental, se asignaron los siguientes valores:

WRV = 0,3
WRG = 0,3
WM = 0,4

Una vez obtenido el Valor de Índice Ambiental (VIA) de cada impacto evaluado se procesa y analiza los resultados. El procedimiento consiste en la sumatoria algebraica de las filas y las columnas respectivamente. Adicionalmente, se procede a contar los impactos negativos y positivos ocasionados por el proyecto.

El resultado de la evaluación ambiental empleando la metodología aquí descrita se presenta en este informe.

8.2.2 Significancia de los Impactos Ambientales Evaluados

Para complementar la evaluación de impactos, se requiere de una fase de caracterización cualitativa de los impactos evaluados cuantitativamente. Esto se lo realiza con el fin de ayudar en la toma de decisiones respecto a las potenciales medidas de mitigación más prioritarias a ser implementadas. Para esto se elabora la matriz de significación de impactos, en la que se detallan en forma cualitativa las características de los mismos. La significancia del impacto se la determina basándose en el Valor de Índice Ambiental de acuerdo al Cuadro 8-7, y en el signo asignado a dicho impacto.

CUADRO 8-7
ESCALA DE SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS EVALUADOS

VALOR DE ÍNDICE AMBIENTAL (VIA)	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO
0	Neutro
0 – 4	Bajo
4 – 7	Medio
7 – 10	Alto

Elaboración: *Efficācitas*, 2014

Una vez obtenido el Valor de Índice Ambiental (VIA) de cada impacto evaluado se procesa y analiza los resultados.

En el Anexo 7 - Matriz de Evaluación de Impactos, de este Informe, se presentan las matrices de calificación de las siete variables anteriormente descritas, desarrolladas en hojas de cálculo de Excel. Las matrices se correlacionan entre sí de acuerdo con los criterios expuestos en este numeral, mostrando las principales actividades y componentes

BORRADOR

ambientales considerados en el presente proyecto. La metodología descrita ha sido empleada sin considerar medidas de mitigación, minimización o compensación. La aplicación de las medidas, planes, programas y procedimientos recomendados al interior del Plan de Manejo Ambiental mitigarán, compensarán y/o disminuirán los impactos significativos del escenario evaluado.

A continuación se enumeran las matrices incorporadas al análisis de la evaluación de impactos ambientales, y procesadas para este caso específico de acuerdo con la visión y enfoque del equipo consultor.

1. Matriz de Intensidad
2. Matriz de Extensión
3. Matriz de Duración
4. Matriz de Carácter del Impacto (Signo)
5. Matriz de Magnitud
6. Matriz de Reversibilidad
7. Matriz de Riesgos
8. Matriz de Índice de Impacto Ambiental (VIA)
9. Matriz de Significancia del Impacto Ambiental
10. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales

8.2.3 Jerarquización de los Resultados de la Evaluación

Los resultados de la evaluación de impactos ambientales del Proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, a partir de la metodología de los criterios relevantes integrados aquí presentada, se resumen en el Cuadro 8-8, el mismo que incluye la jerararquización, tanto de los impactos positivos como de los negativos. Las matrices de evaluación con las que se valoraron los impactos ambientales se adjuntan el presente informe (Ver Anexo 7 - Matriz de Evaluación de Impactos)

La jerarquización de los impactos ambientales se ha realizado en función del índice de impacto ambiental (VIA) y del carácter negativo o positivo de cada impacto. De esta forma se obtiene la importancia relativa de cada impacto ambiental, y su representatividad expresada como porcentaje de todas las actividades evaluadas.

BORRADOR

CUADRO 8-8
JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EVALUADOS

FASE DEL PROYECTO	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS	IMPACTOS NEGATIVOS		IMPACTOS POSITIVOS	
		VIA	%	VIA	%
Fase de Construcción	Trazado del proyecto y franja de servidumbre	0	0,0%	3,7	33,0%
	Instalación de campamento de obra	13,8	8,0%	0	0,0%
	Desbroce y tala de vegetación (Apertura franja de servidumbre)	20	11,6%	4,4	39,3%
	Manejo de residuos de desbroce y tala	14,6	8,4%	3,1	27,7%
	Transporte de materiales a sitio de implantación	11,2	6,5%	0	0,0%
	Manejo de desechos de trabajadores	7,5	4,3%	0	0,0%
	Acopio de materiales de construcción in situ	6,3	3,6%	0	0,0%
	Excavaciones y colocación de material de relleno	34,3	19,8%	0	0,0%
	Instalación de postes y torres	36,5	21,1%	0	0,0%
	Instalación de herrajes, tensores, aislantes	6,7	3,9%	0	0,0%
	Instalación de cable/hilo de guarda	15,5	9,0%	0	0,0%
	Instalación de conductores	6,7	3,9%	0	0,0%
Fase de Operación	Desbroce y tala de vegetación (mantenimiento de franja de servidumbre)	5,6	6,7%	5,9	35,8%
	Manejo de residuos de desbroce y tala	14,1	16,7%	3,7	22,4%
	Mantenimiento de la L/T	9,8	11,6%	0	0,0%
	Manejo de desechos de trabajadores de mantenimiento de L/T	11,4	13,5%	0	0,0%
	Acopio de materiales y desechos de mantenimiento de L/T in situ.	5,3	6,3%	0	0,0%
	Generación de Radiaciones No Ionizantes (RNI)/Campos Electromagnéticos (CEM)	19,3	22,9%	0	0,0%
	Cable de guarda de la L/T	10,5	12,5%	0	0,0%
	Presencia de la L/T	8,2	9,7%	6,9	41,8%
Fase de Cierre	Transporte de maquinaria y personal	7,2	10,3%	3,2	100,0%
	Retiro y embobinado de conductores de fase y cable de guarda	6,1	8,8%	0	0,0%
	Retiro de estructuras de conductores y cable OPGW (Optical Ground Wire).	6	8,6%	0	0,0%
	Retiro de torres	29,3	42,0%	0	0,0%
	Transporte de materiales retirados	5	7,2%	0	0,0%
	Manejo de desechos de trabajadores	11	15,8%	0	0,0%
	Acopio y manejo de materiales/desechos generados por el desmontaje	5,1	7,3%	0	0,0%

Elaboración: *Efficācitas*, 2014

De los resultados mostrados se observa lo siguiente:

Impactos Ambientales Negativos

- Los impactos ambientales negativos de la fase de construcción se deben principalmente a la 'Instalación de postes y torres' (VIA = 36,5; Peso = 21,1%) y 'Excavaciones y colocación de material de relleno' (VIA = 34,3; Peso = 19.8%); estas actividades tendrán el potencial de afectar la calidad atmosférica (por emisiones de polvo y ruido), la calidad de aguas superficiales (por transporte de sedimentos y erosión), la calidad de suelos (erosión), el entorno social (por riesgos de accidentes, molesias en el tráfico vehicular), entre otras afectaciones (Ver Anexo 7 - Matriz de Evaluación de Impactos).

- Los impactos ambientales negativos de la fase de operación & mantenimiento se deben principalmente a la 'Generación de Radiaciones No Ionizantes (RNI)/Campos Electromagnéticos (CEM)' (VIA = 19,3; Peso = 22,9%) y al 'Manejo de residuos de desbroce y tala' (VIA = 14,1; Peso = 16,7%). En éste último caso se debe indicar que durante la operación de la Línea de Transmisión, será necesario el desbroce periódico en tramos de la servidumbre, actividad que ocasionará desechos siempre que se lleve a cabo.

- Los impactos ambientales negativos de la fase de cierre del proyecto se deben principalmente al 'Retiro de torres' (VIA = 29,3; Peso = 42,0%). Esta actividad ocasionará impactos muy similares a los de la fase de construcción, básicamente por la remoción de suelos y transporte de materiales.

- Se observa además que el VIA de los impactos de la fase de construcción (36,5 y 34,3) es mayor al VIA de los impactos de la fase de operación (19,3 y 14,1), lo cual denota que en ésta última si bien se ocasionarán impactos, estos serán de menor relevancia. Así también se observa que el retiro de torres en la fase de cierre ocasionará impactos más relevantes que en la fase de operación.

Impactos Ambientales Positivos

- Los impactos ambientales positivos de la fase de construcción se deben principalmente al 'Desbroce y tala de vegetación (Apertura franja de servidumbre)' (VIA = 4,4; Peso = 39,3%). En este caso debe indicarse que, según se observa en el Cuadro 8-8, el impacto tiene mayores connotaciones negativas que positivas, pues el VIA negativo es 20 mientras que el VIA positivo es apenas 4,4.

  Los aspectos positivos de este impacto se deben principalmente a la generación de plazas de empleo y mejoramiento de la calidad de vida de las personas, especialmente las que viven junto al trazado de la línea.

- Los impactos ambientales positivos de la fase de operación & mantenimiento se deben principalmente a la 'Desbroce y tala de vegetación (mantenimiento de franja de servidumbre)' (VIA = 5,9; Peso = 35,8%).

BORRADOR

- Los impactos ambientales positivos de la fase de cierre del proyecto se deben únicamente al 'Transporte de maquinaria y personal' (VIA = 3,2; Peso = 100,0%). En este caso, todo el peso del impacto positivo identificado se atribuye a la generación puntual de empleo que se experimentará en la zona durante el retiro del proyecto (Ver Anexo 7 - Matriz de Evaluación de Impactos).

- Se observa que los impactos ambientales positivos son de baja relevancia, con un Valor de Índice Ambiental que alcanza apenas 5,9 en la fase de operación.

Para los impactos identificados como negativos, incluyendo los de menor relevancia, se propone un Plan de Manejo Ambiental, el cual contiene medidas de prevención y/o mitigación, a fin de garantizar que el proyecto Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km considera los potenciales impactos ambientales y sociales identificados. El Plan de Manejo Ambiental se presenta en las sección 11 de este informe.

BORRADOR

9 ANÁLISIS DE RIESGOS

9.1 Definiciones

De acuerdo a la definición de Paustenbach (1989, en SISE–TBL, 2002), “riesgo es la probabilidad de que ocurra un efecto adverso a escala individual o poblacional, por la exposición a una concentración dada o dosis de un agente peligroso”.

El análisis de riesgo es una combinación de la estimación del riesgo y de la evaluación del mismo. La estimación del riesgo involucra la identificación de la probabilidad de una acción o evento accidental. La evaluación de riesgo se define como el proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un acontecimiento y la magnitud probable de los efectos adversos.

Se puede indicar que existe un riesgo cuando se satisfacen las siguientes condiciones:

1. Debe estar presente una fuente de riesgo, esto es, debe existir un sistema, proceso o actividad que introduzca un agente de riesgo.
2. Debe existir un proceso de exposición a través del cual el personal, la población circundante, o la infraestructura misma entre en contacto con el agente de riesgo (ejemplo: algún contaminante químico o algún fenómeno natural).
3. Debe existir un proceso causal a partir del cual la exposición tenga consecuencias negativas.

A seguir se definen algunos términos utilizados en la presente evaluación.

Accidente. Evento o combinación de eventos no deseados e inesperados que tienen consecuencias tales como lesiones al personal, daños a terceros en sus bienes o en sus personas, daños al medio ambiente, daños a instalaciones o alteración a la actividad normal del proceso.

Análisis de riesgo. La identificación y evaluación sistemática de objetos riesgosos y peligros.

Consecuencias. Resultado real o potencial de un evento no deseado, medido por sus efectos en las personas, en el ambiente, o instalaciones.

Emergencia. Situación derivada de un accidente, que puede resultar en efectos adversos a los trabajadores, la comunidad, el ambiente y/o las instalaciones y que por su naturaleza de riesgo, activa una serie de acciones para controlar o mitigar la magnitud de sus efectos.

BORRADOR

Frecuencia. Número de ocasiones en que puede ocurrir o se estima que ocurra un evento en un lapso de tiempo.

Incidente. Evento no deseado, inesperado e instantáneo, que puede o no traer consecuencias al personal y a terceros, ya sea en sus bienes o en sus personas, al medio ambiente, a las instalaciones o alteración a la actividad normal de proceso.

Peligro. Una amenaza que pudiera ocasionar un accidente (alternativamente, una fuente de riesgo).

Probabilidad. Probabilidad de ocurrencia. Posibilidad de que un evento acontezca en un lapso dado.

Riesgo. Consiste en la probabilidad de que ocurra un accidente dentro de cierto período de tiempo, junto con las consecuencias para las personas, las propiedades y el medio ambiente.

Zona de riesgo. El área que circunda un peligro o una fuente de riesgo, y pudiera verse afectada en caso de accidente.

9.2 Probabilidad de Ocurrencia

Para esta evaluación, la probabilidad de ocurrencia se considera como la posibilidad de que un evento ocurra durante el ciclo de vida del proyecto. Se dan las siguientes escalas de valores:

1 No se espera que ocurra durante la vida del proyecto.
2 Se espera que ocurra no más de una vez durante la vida del proyecto.
3 Se espera que ocurra varias veces durante la vida del proyecto.
4 Se espera que ocurra más de una vez en un año.

9.3 Severidad de Consecuencias

La severidad de las consecuencias se califica adoptando una cuantificación de la afectación a la salud, el medio ambiente y los bienes, resultado del evento evaluado.

1	Vida y Salud	Sin daños o efectos sobre la vida salud.
	Consecuencias al Ambiente	Sin daños o impactos al ambiente, efectos localizados.
	Pérdidas a la propiedad	Menos de 0.5 M USD.

2	Vida y Salud	Daños o efectos sobre la salud menores.
	Consecuencias al Ambiente	Contaminación ligera, efectos localizados
	Pérdidas a la propiedad	Entre 0.5 y 1 M USD.

3	Vida y Salud	Daños o efectos sobre la salud moderados
	Consecuencias al Ambiente	Grave contaminación, efectos localizados.
	Pérdidas a la propiedad	Entre 1 y 5 M USD.

BORRADOR

4	Vida y Salud	Muerte o efectos sobre la salud.
	Consecuencias al Ambiente	Grave contaminación, efectos difundidos.
	Pérdidas a la propiedad	Más de 5 M USD

9.4 Interpretacion del Resultado de la Evaluación de Riesgos

Una vez comparados los resultados de la probabilidad de ocurrencia versus la severidad de las consecuencias para cada evento evaluado, la evaluación de riesgo provee, la importancia de cada evento analizado, mediante la aplicación de los valores establecidos previamente. El Cuadro 9-1 presenta la escala de jerarquía del riesgo.

CUADRO 9-1
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Probabilidad de Ocurrencia	Severidad de las consecuencias			
	1	2	3	4
1	IV	IV	IV	III
2	IV	IV	III	II
3	IV	III	II	I
4	III	II	I	I

Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Con los resultados obtenidos según el Cuadro 9-1, se procede a asignar la jerarquía a los eventos analizados, seguidas de una descripción de las acciones a seguir. Estas acciones servirán de guía para la elaboración de Procedimientos para Respuestas de Emergencia, los cuales formarán parte del Plan de Contingencias para la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

CUADRO 9-2
CATEGORÍA DE IMPORTANCIA DEL RIESGO

Número	Categoría	Descripción
I	Inaceptable	El riesgo debe ser reducido o si es posible eliminado. Situaciones donde los esfuerzos de rescate son muy difíciles y se hacen extensivos a las autoridades locales. Implementación de planes de emergencia y brigadas de rescate. Se debe tomar medidas de prevención y control en área. Debe ser mitigado con controles administrativos y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV.
II	Indeseable	Implementación de planes de emergencia y brigadas de rescate. Se debe tomar medidas de prevención y control en área. Debe ser mitigado con controles administrativos y/o de ingeniería hasta un rango de riesgo de III o IV.
III	Aceptable con controles	Medidas de prevención y control en área. Implementación de planes de emergencia.
IV	Aceptable como está	Medidas de prevención Implementación de planes de emergencia.

Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

BORRADOR

9.5 Identificación de Riesgos Climáticos

9.5.1 Susceptibilidad a la Inundación

Una inundación se produce cuando áreas que normalmente no están cubiertas por agua son anegadas por ésta durante un tiempo más o menos prolongado. Entre los factores importantes que condicionan a las inundaciones están la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo de suelo, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, el uso del suelo, ubicación de presas y las elevaciones de los bordes de los ríos.

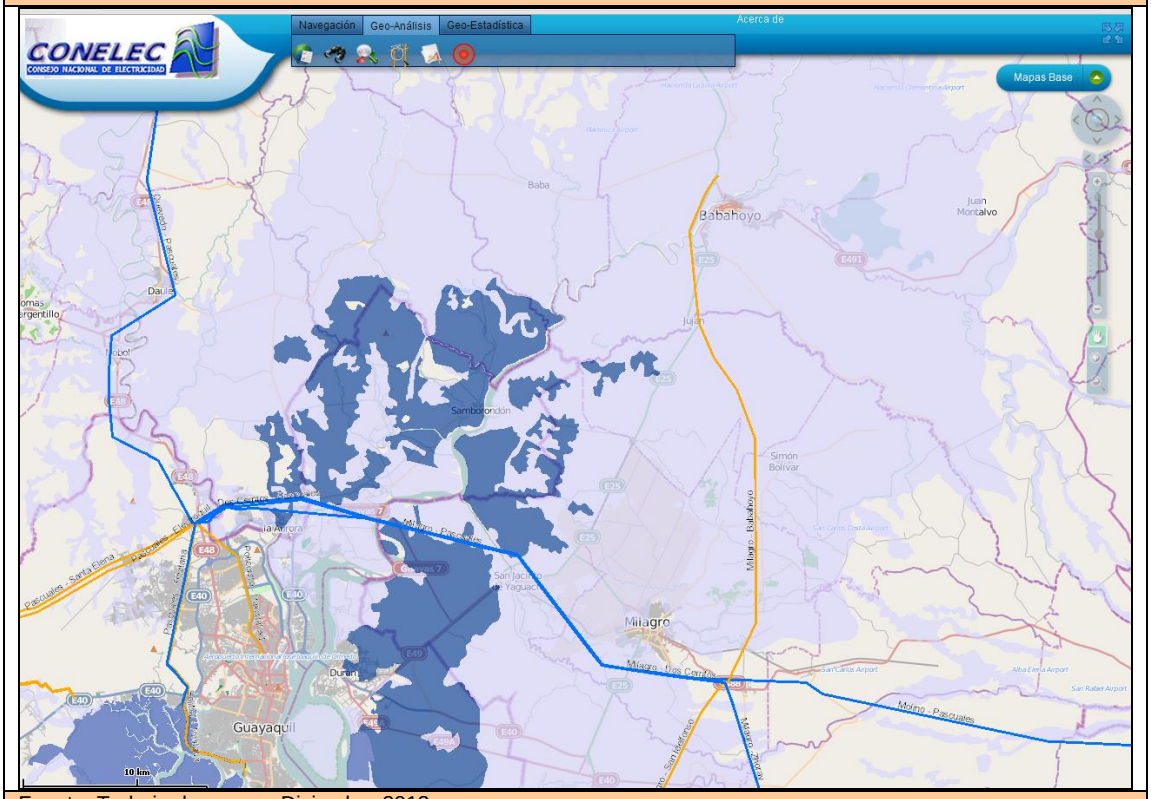
Un factor importante para determinar el riesgo de inundación en una zona en particular es la ocurrencia de precipitaciones excesivas. El tramo comprendido entre la S/E Milagro y la parroquia de Jujan presenta un índice hídrico húmedo con una variación estacional de la humedad nula o pequeño déficit hídrico y régimen **térmico cálido (B3rA')**. Al Oeste de la subestación Milagro y la ciudad de Milagro se presenta índice **hídrico subhúmedo (C2)**, mientras que en la parroquia Babahoyo y Pimocha se obtiene una variación estacional de la humedad de **moderado déficit hídrico en época seca (s**). Para las localidades de Milagro y Babahoyo, se observa que en la primera se registra una precipitación anual promedio de 1160 mm, mientras que en la zona de Babahoyo se registra un valor anual promedio de 1435 mm.

En general, la zona presenta riesgos de inundación debido a desbordamientos de ríos o fuertes precipitaciones, prácticamente para todo el trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km; esta situación es corroborada en el mapa de riesgos por inundación del GeoPortal del CONELEC (Ver Figura 9-1).

Esto es, el área de estudio se puede clasificar como susceptible a inundaciones; esto se debe, principalmente, a la presencia de cuerpos hídricos de importante caudal, la presencia de precipitaciones, y el relieve predominantemente plano de la zona. Existen ciertas excepciones (áreas en color azul) que podrían quedar anegadas por el agua en caso de fuertes precipitaciones solo en época lluviosa.

BORRADOR

FIGURA 9-1
ÁREAS CON SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES
ZONA DE IMPLANTACIÓN DE LA L/T MILAGRO BABAHOYO A 230 KV



Fuente: Trabajo de campo, Diciembre 2013.
Fuente: GeoPortal del CONELEC v2.5.1.5.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

9.5.2 Descargas Eléctricas

Una descarga atmosférica está caracterizada por la presencia de una onda de corriente de alta magnitud y corta duración. Ésta puede caer directo a tierra en la proximidad de una línea de transmisión o impactarse directamente en algún sitio de la infraestructura, ya sea en el cable de guarda, en el conductor de fase, o en la torre.

En la zona costera existen precipitaciones acompañadas de tormentas eléctricas, por lo cual puede inferirse que las descargas eléctricas constituyen un riesgo ambiental sobre el proyecto.

9.6 Identificación de Riesgos Derivados de las Actividades Humanas

9.6.1 Fase de Construcción

Durante la fase de construcción, las actividades que contempla el proyecto son: construcción de bases, implantación de las torres, izado de líneas. Se identifican posibles riesgos por derrame/fuga accidental de aceites o combustibles, que están presentes durante la construcción de la línea de transmisión, así también riesgos asociados al acopio de materiales, el paso de vehículos y maquinarias, el uso de generadores auxiliares.

A más de los citados se identifican los siguientes riesgos potenciales durante la fase de construcción de la línea de transmisión:

- Accidentes de tránsito
- Accidentes por manipulación de herramientas manuales
- Caída de objetos
- Caídas de altura
- Accidentes por manipulación de maquinaria pesada
- Electrocutaciones durante el tendido de cables
- Derrumbe de excavaciones

Las posibilidades de ocurrencia de estas eventualidades son de más de una vez durante la fase de construcción del proyecto; no obstante, su gravedad es significativa, esto es, de producirse estos accidentes, el nivel de vulnerabilidad es moderado.

Por otro lado, existen además otras acciones que conllevan riesgos para el proyecto en su fase de construcción, éstas son:

- Acciones por parte de la comunidad para evitar la construcción de las líneas.
- Sabotaje

Este tipo de eventos contempla los riesgos que involucra el proyecto durante su fase de construcción, como consecuencia de daños intencionales provocados por terceros. La probabilidad de que ocurran situaciones de este tipo está relacionada con el desconocimiento de la población del área de influencia directa o el mal manejo de información que pudiera generarse en torno al proyecto.

9.6.2 Fase de Operación y Mantenimiento

Las actividades de operación y en particular mantenimiento de la línea de transmisión involucran los siguientes riesgos para el personal técnico operativo: caídas de altura, accidentes que involucran el uso de maquinaria pesada, electrocutaciones, entre los principales. Además existe el riesgo de accidentes aviatorios, debido al potencial uso de avionetas de fumigación en las numerosas áreas de cultivos de la zona.

A fin de minimizar la vulnerabilidad a este tipo de eventos, durante la ejecución de las actividades de mantenimiento de las líneas de transmisión, se deberán seguir los

BORRADOR

lineamientos especificados en el Programa de Seguridad y Salud Ocupacional, y el Plan de Contingencias, contenidos en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, además de las normativas de seguridad nacionales e internacionales, y los reglamentos internos de CELEC EP - TRANSELECTRIC.

Adicionalmente, durante la etapa de operación y mantenimiento de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, se identifican las siguientes acciones que conllevan riesgos para el proyecto:

- Oposición de la comunidad para el ingreso del personal técnico para la ejecución de los mantenimientos
- Terrorismo / sabotaje

9.7 Evaluación de Riesgos

Habiéndose identificado los potenciales riesgos del proyecto, así como la metodología para su evaluación, a continuación se presenta la matriz de evaluación de riesgos.

CUADRO 9-3
CATEGORÍA DE IMPORTANCIA DEL RIESGO

FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	SEVERIDAD DE CONSECUENCIAS	CATEGORÍA DE RIESGO
Inundaciones	4	2	II
Descargas Eléctricas Atmosféricas	3	1	IV
Oposición de la comunidad	1	4	III
Sabotaje	1	1	IV
Accidentes	4	4	I

Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Se observa que el factor de riesgo denominado ‘accidentes’ ha recibido una cateogorización tipo I, que equivale a Inaceptable. Esto es, el riesgo debe ser reducido o si es posible eliminado, corresponde a situaciones donde los esfuerzos de rescate son muy difíciles y se hacen extensivos a las autoridades locales.

El riesgo ha recibido una ponderación de 4 en cuanto a probabilidad pues durante el mantenimento y operación de la L/T pueden producirse accidentes a todo nivel, como se ha descrito previamente. Esto incluye inclusive accidentes de tránsito (p.ej. contra los postes o estructuras), accidentes aviatorios, cortes durante el desbroce del corredor de servidumbre, entre otros; la variedad de posibles accidentes motivó a una ponderación 4. Al mismo tiempo, la severidad de los accidentes ha sido ponderada como 4 debido a que la consecuencia puede ser la muerte; no así los riesgos restantes que más bien involucran daños a la infraestructura.

BORRADOR

De lo indicado, los riesgos de accidentes deben ser enfrentados con la implementación de planes de emergencia y brigadas de rescate. Se debe tomar medidas de prevención y control en área. Debe ser mitigado con controles administrativos y/o de ingeniería.

El segundo riesgo en importancia lo constituyen las inundaciones; en este caso se observa que la categoría II ha sido motivada principalmente por la alta probabilidad de inundaciones que tiene la zona; no obstante, las consecuencias no son graves.

BORRADOR

10 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA

Para la determinación del zona o área de influencia directa e indirecta de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, de CELEC EP – TRANSELECTRIC, se consideraron las guías ambientales del CONELEC, así como lo indicado en el Acuerdo No. 066 del Ministerio del Ambiente, publicado en Registro Oficial No. 036 del 15 de julio del 2013.

10.1 Criterios para la Determinación de la Zona de Influencia

Las características lineales de un Sistema de Transmisión hacen que su área de influencia ambiental sea regional pero limitada a franjas específicas, en donde se verifican las principales actividades eléctricas de operación y mantenimiento, y en consecuencia sus mayores impactos o riesgos, sean estos directos o indirectos, positivos o negativos, temporales o permanentes.

Con el fin de definir la Zona de Influencia de la L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV, se han seguido principalmente las guías del Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), en su Manual de Procedimientos para la Evaluación Ambiental de Proyectos y Actividades Eléctricas (2005). En estas guías, referentes a sistemas de transmisión y subtransmisión eléctricos, se tienen tres aspectos principales a considerar en la conformación del área de influencia:

d) El área **directamente afectada**, comprendida en el territorio colindante a las obras dentro del cual se manifiestan los impactos ambientales directos, esto es: (i) la franja de terreno que abarca el derecho de vía de la línea de transmisión y el terreno en el que impactan las obras y las acciones de construcción, operación y mantenimiento; (ii) el área que abarca y circunda a las vías de acceso, zonas de campamentos y oficinas y otras obras de carácter permanente y temporal.

e) El área **indirectamente afectada**, en la que se manifiestan los impactos indirectos o inducidos, especialmente en el caso de que la línea de transmisión atraviese o facilite el acceso a áreas naturales protegidas, bosques y vegetación protectores y ecosistemas frágiles (manglares, páramos o humedales), a espacios del territorio con protección especial o zonas con presencia predominante de etnias o grupos humanos protegidos.

f) Las **parroquias o cantones** en los que se recluta el personal que laborará en las etapas de construcción y operación del proyecto, así como donde se obtendrán los bienes y servicios que demande la operación y actividades eléctricas del sistema de transmisión.

De otra parte, debido a que la línea de transmisión de 230 kV debe contar con **franjas de servidumbre asociadas**, también es posible definir su área de influencia ambiental en función de las dimensiones de dichas franjas. Al respecto, se ha considerado el ancho de franja de servidumbre mencionado en las Normas Técnicas Ambientales de Infraestructura para el Sector Eléctrico (Libro VI del Texto Unificado de Legislación

BORRADOR

Secundaria del Ministerio del Ambiente, Anexo 10, R.O. 41, 14 de marzo de 2007) para líneas de 230 kV, esto es **30 metros de ancho**, **es decir 15 metros a cada lado del eje de la línea de alto voltaje**.

Finalmente, el Acuerdo No. 066 del Ministerio del Ambiente, publicado en Registro Oficial No. 036 del 15 de julio del 2013 establece el concepto y los criterios para la definición del área de influencia social de un proyecto (cita textual):

- **Área de Influencia Social Directa (AISD):** espacio social resultado de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: **unidades individuales** (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y **organizaciones sociales de primer y segundo orden** (Comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones). La identificación de los elementos individuales del AISD se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de primer y segundo orden que conforman el AISD se realiza en función de establecer acciones de compensación.

- **Área de Influencia Social Indirecta (AISI):** espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las **unidades político-territoriales** donde se desarrolla el proyecto: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto y/o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación políticoadministrativa del proyecto, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socioambiental del proyecto como las Circunscripciones Territoriales Indígenas, o Áreas Protegidas, Mancomunidades Municipales.

10.2 Determinación de la Zona de Influencia

El proyecto corresponde a una instalación de tipo lineal, por lo tanto, los criterios considerados para la localización y el dimensionamiento del área de influencia ambiental son prácticamente los mismos para todas las etapas del proyecto.

10.2.1 Zona o Área de Influencia Directa

El área de influencia directa (AID) se define por la magnitud del impacto o la repercusión de las actividades del Sistema de Transmisión sobre el entorno físico, biótico y social circundante.

Tomando en consideración los criterios indicados en la Sección 10.1, el AID está compuesto por el área de servidumbre de la línea de transmisión de 230 kV, esto es un ancho de franja de servidumbre de 30 metros, 15 metros a cada lado del eje de la línea de alto voltaje. De acuerdo a disposiciones de CELEC EP – TRANSELECTRIC y el CONELEC, en esta franja no se permiten construcciones de ningún tipo, viviendas/ edificaciones, ni la siembra de árboles altos; sin embargo, se permiten realizar actividades de ganadería y cultivos de ciclo corto, sin causar afectación ni disparos en el sistema de

BORRADOR

transmisión. Por lo tanto, el principal impacto es el establiecimiento de restricciones en el uso del suelo del territorio y, por lo tanto, en las actividades productivas y la vegetación de los predios ocupados por dicha franja de servidumbre.

Al respecto, cabe indicar que existe coincidencia del trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km, con una L/T existente de 138 kV, por lo que la franja de servidumbre de ambas se superpone parcialmente. Esta coincidencia es parcial debido a que la servidumbre de la L/T de 138 kV es de menor dimensión (20 m, 10m a cada lado de su eje) en comparación con la franja prevista para la L/T de 230 kV (30m, 15 m a cada lado de su eje). Debido a que el trazado de la L/T de 230 kV se localizará hacia un lado de la línea existente, a una distancia aproximada de 15 m respecto a esta última, se estima que el espacio en el cual coinciden sus franjas de servidumbre es de alrededor de unos 10 m de ancho.

El detalle de la superficie a ser ocupada por la franja de servidumbre de la L/T a 230 kV y las dimensiones de su área común con la servidumbre de la L/T a 138 kV existente, se expone en el siguiente cuadro.

CUADRO 10-1
SUPERFICIE PROYECTADA PARA FRANJA DE SERVIDUMBRE
L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

TOTAL L/T 230 KV (HA)	COMÚN A L/T 138 KV (HA)	PORCENTAJE DE SUPERFICIE COMÚN (%)
122,53	40,84	33,33

Fuente: Registro Oficial No. 041, 14 de marzo de 2007, Tabla 2 del Anexo 10 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

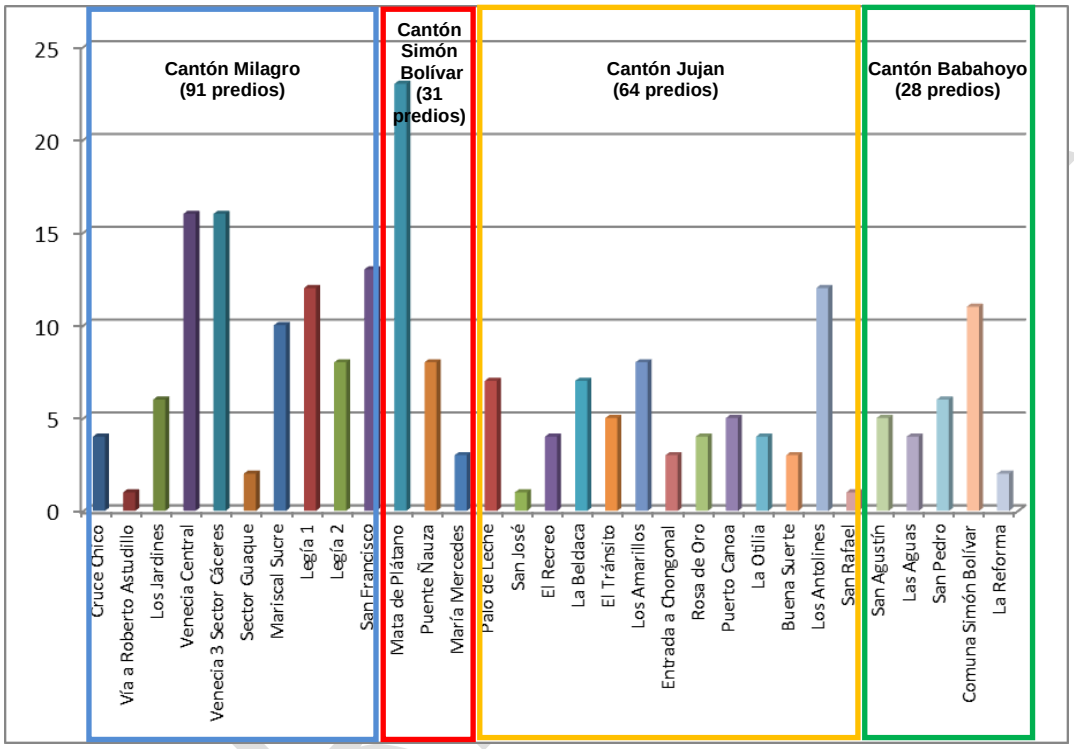
Lo indicado implica que aproximadamente el 33,33% del área a ser ocupada por la nueva franja de servidumbre no sería objeto de impactos ambientales adicionales a los ya existentes. La mayor parte de este porcentaje se localiza en el margen izquierdo u occidental de la actual L/T de 138 kV, excepto en el tramo de unos 2,5 Km comprendido entre las poblaciones de María Mercedes y El Recreo en el cantón Jujan (entre los futuros postes 94 y 104), donde la nueva L/T se ubica hacia la derecha de la línea actual.

A estas áreas se incorporan las vías de acceso, zonas de campamentos y oficinas y otras obras de carácter permanente y temporal necesarias para la construcción del proyecto. Estas áreas no han sido definidas aún por CELEC EP – TRANSELECTRIC, por lo que no es posible aún ubicarlas y cuantificarlas.

En lo social, además de los criterios antes mencionados, y tomando en cuenta el Acuerdo No. 066 del Ministerio del Ambiente, publicado en Registro Oficial No. 036 del 15 de julio del 2013, el área de influencia directa social está constituida por los 214 predios intersectados por la nueva L/T y los 31 recintos a los que estos pertenecen.

La siguiente Figura resume la distribución de los predios y recintos que conforman el área de influencia directa social del proyecto.

FIGURA 10-1
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE PREDIOS A NIVEL DE RECINTOS EN EL TRAZADO L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

10.2.2 Zona o Área de Influencia Indirecta

Desde el punto de **vista biótico**, el área del proyecto presenta un **alto grado de intervención,** donde la vegetación nativa ha sido reemplazada totalmente por una matriz de cultivos agrícolas, forestales y pecuarios. Por lo tanto, no existen bosques nativos en el área de estudio. Los Bosques Protectores más cercanos se encuentran a una distancia aproximada de 40 – 45 Km del sitio de implantación del proyecto de L/T. Adicionalmente, no se observaron ejemplares de aves o quirópteros muertos a lo largo de la L/T existente, lo que permitiría descartar la importancia del área de estudio como sitio de paso o desplazamiento de especies que facilitaría la conectividad con distintos parches de bosque. Consecuentemente, existe una baja probabilidad de ocurrencia de impactos indirectos sobre el medio biótico en sitios localizados fuera del área de influencia directa.

En lo **físico**, el sitio de implantación del proyecto es una llanura que ya ha sido altamente intervenida por el hombre en el pasado (por lo menos durante los últimos 60 años) mediante el reemplazo de la vegetación nativa y la modificación de los patrones de drenaje para el establecimiento de cultivos agrícolas y forestales. Lo indicado ha generado un entorno biofísico donde los componentes naturales han sido sustituidos por un entorno antropizado. En este tipo de ambiente los impactos se producirían principalmente sobre la infraestructura humana y, en menor grado, sobre los componentes naturales remanentes.

De esta forma, los componentes **socioconómicos** que podrían ser objeto de impactos ambientales por parte del proyecto, incluyen las vías principales públicas que se conectan con las vías de acceso y caminos vecinales que sirven de acceso a los sitios de implantación de la línea de transmisión, así como las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, en este caso las seis (6) parroquias y los cuatro (4) cantones por los cuales atraviesa el trazado de la nueva L/T a 230 kV. Estos se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO 10-2
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIAL
DE L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
Guayas	Milagro	Roberto Astudillo
		Mariscal Sucre
	Simón Bolívar	Simón Bolívar
	Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan)	Jujan
Los Ríos	Babahoyo	Babahoyo
		Pimocha

Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

Adicionalmente, dentro del área de influencia indirecta se incluyen los actores sociales (organizaciones, autoridades, comunas, etc.) que tienen presencia en el territorio intersectado por la ruta del proyecto de L/T a 230 kV.

En el Anexo 1: Mapas y Planos, Mapa de Zona o Área de Influencia, se identifica el área de influencia directa e indirecta de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

10.3 Determinación de Áreas Sensibles

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción o proyecto, que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad,

BORRADOR

dependerá de las condiciones actuales del área de influencia de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.

10.3.1 Sensibilidad Biológica

En lo relativo al componente biótico, la sensibilidad ambiental mantiene relación con la presencia de ecosistemas naturales y/o especies que, por alguna característica propia, tienen condiciones de singularidad que podrían ser vulnerables ante los posibles impactos de las actividades que se ejecutarían durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

El trazado previsto para el proyecto atraviesa **sitios altamente intervenidos** en los cuales existe una red de líneas de transmisión/subtransmisión/distribución, así como de vías principales y secundarias que conectan Babahoyo, Jujan, Milagro, Roberto Astudillo y distintos recintos. Estas zonas se caracterizan por la presencia de **predios agrícolas, empacadoras de banano y usos residenciales de tipo rural**, donde predominan los cultivos de ciclo corto (arroz, soya, maíz y caña de azúcar), cultivos de cacao y banano, cercas vivas. También se observa una baja proporción de árboles ornamentales y frutales.

Adicionalmente, se destacala presencia de vegetación herbácea como resultado de las labores de mantenimiento de la franja de servidumbre de la L/T existente.

De otra parte, pese a que a lo largo de la ruta del proyecto existen humedales artificiales (arrozales) que atraen a una especie clasificada como Vulnerable (VU) como elanio caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), se estima que la nueva L/T generaría mínimos impactos sobre esta especie debido a la gran distancia entre los conductores y la adecuada señalización del cable de guarda mediante balizas.

Por lo tanto, se considera que la ruta del proyecto intersecta con zonas de **baja sensibilidad biótica,** donde no existen ecosistemas vulnerables y las especies objeto de protección no serían afectadas por la nueva L/T debido a las características de su diseño.

10.3.2 Sensibilidad Geológica – Geotécnica

Las áreas con sensibilidad geológica se determinan en función de los riesgos geológicos y topográficos a las que están expuestas. Los potenciales riesgos considerados para catalogar áreas sensibles son:

- Deslizamiento
- Erosión
- Inundación

De acuerdo a los tipos de riesgo, se presentan dos zonas geológicas-geotécnicas (ZGG) en la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km:

Zona Geológico – Geotécnica A: incluye la subestación Milagro, presenta un abanico aluvial Bucay – Milagro, areno – gravoso. La ZGG se caracteriza por presentar suelos arenosos en el sector de Milagro, hasta varias decenas de metros en profundidad

BORRADOR

producto del desborde de los ríos de alta montaña como los ríos Chimbo y Chanchán. Esto se presenta de manera ocasional en los años de mayor pluviosidad como los Eventos de El Niño, en este caso de presenta una **sensiblidad geológica media**.

Zona Geológico – Geotécnica B: corresponde a los aluviales arcilloso – estuarinos del río Babahoyo. Esta ZGG se caracteriza por presentar superficialmente suelos arcillo-limosos y lentes arenosos en profundidad. Es un sector que se inunda más frecuentemente que la ZGG-A, se presenta una **sensiblidad geológica media**.

10.3.3 Sensibilidad Socio-económica

La sensibilidad socio-económica se determina en función de la ubicación de las áreas sensibles relacionadas a los procesos económicos y asentamientos poblacionales cercanos a las instalaciones del sistema de transmisión Milagro – Babahoyo.

Debido a que la línea atraviesa áreas agrícolas, cuya mayoría corresponde a cultivos de ciclo corto (arroz), cacao clonal y banano de baja altura que no presentan restricciones en el área de servidumbre del proyecto, se estima que la línea intersecta principalmente **zonas de mediana sensibilidad socioeconómica**.

De otra parte, existen sitios puntuales donde el proyecto podría intersectar con edificaciones residenciales o agrícolas, así como plantaciones forestales, cultivos de caña sujetos a la práctica de quema previo a la cosecha, cercas vivas, y cultivos de plantas ornamentales y/o frutales, donde se presentarían problemas asociados con limitaciones al uso de suelo y la seguridad pública e industrial (este último caso referidos a disparos en la línea y riesgos de electrocución). Estos sitios puntuales (intersección con viviendas/edificaciones, cultivos altos, quema de caña de azúcar e instalación de antenas) se consideran como de **alta sensibilidad socioeconómica**.

Al respecto, se identifican los siguientes lugares de alta sensibilidad socioeconómica:

- Dos tramos con posibles interferencias de cultivos altos dentro de la franja de servidumbre.
- La quema de caña de azúcar en al franja de servidumbre y la instalación de antenas en el kilómetro 7 de la vía Babahoyo – Jujan.
- 52 viviendas u otras instalaciones (empacadoras) que podrían ser intersectadas por el trazado del proyecto, las cuales se detallan en el presente cuadro:

BORRADOR

CUADRO 10-3
SITIOS DE POTENCIALES INTERSECCIONES CON VIVIENDAS Y OTRAS EDIFICACIONES DE L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

N	NOMBRE DEL PROPIETARIO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM[37]	UBICACIÓN POR TRAMO ESTRUCTURAS	NÚMERO HABITANTES	VIVIENDA			INSTALACIONES Y OTROS USOS		
					TIPO	MATERIALES	TAMAÑO M^2	TIPO	MATERIALES	TAMAÑO M^2
1	José Álvarez León	0663494 9759357	003 – 008	3	Casa	Cemento- ladrillo- zinc	140			
2	Reyna Andrade	0663494 9759357	003 – 008	3	Casa	Cemento bloque- loza	180			
3	Gloria Morejón	0663494 9759357	003 – 008	4	Casa	Cemento ladrillo- loza	70			
4	José Arana	0663672 9759843	005 – 010	0	Casa	Cemento Ladrillo - zinc	70			
5	Luis Flores Auchicela	O664015 9760415	008 – 012	0				Ladrillera	-Sitio de extracción -Hornos	10000
6	Cristina Espín Orrala	0664858 9762137	015 – 019	2	Casa	Cemento ladrillo - zinc	64			
7	Manuel Cuzco Carpio	0664909 9762261	016 – 020	7	Casa	Cemento ladrillo - zinc	120			
8	Carmen Ganán Espín	066499 9762261	016 – 020	3	Casa	Cemento ladrillo - zinc	70			
9	Martha Espín	0664909 9762261	016 – 020	10	Casa	Cemento ladrillo - zinc	70			
10	Clara Morán Montecel	0664858 9762137	015 – 019	3	Casa	Cemento ladrillo - zinc	70			
11	Pedro de la Vera Vélez	0666057 9764685	027 – 031	5	Casa	Madera Caña - zinc	60			
12	Elsa Torres	0666054 9764580	027 – 031	5	Casa	Madera Caña - zinc	30			
13	Eduardo Ibarra	0666057 9764685	027 – 031	4	Casa	Cemento ladrillo - zinc	80			
14	Álvaro Torres Arce	0666051 9764943	028 – 032	3	Casa	Madera caña - zinc	42			
15	Felipe Barzola Barreto	0666052 9765161	028 – 032	3	Casa	Cemento ladrillo - zinc	120			
16	Armando	0666052	028 –	4		Madera	32			

[37] Sistema de Referencia de Coordenadas UTM, Datum WGS84.

BORRADOR

CUADRO 10-3
SITIOS DE POTENCIALES INTERSECCIONES CON VIVIENDAS Y OTRAS EDIFICACIONES DE L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

N	NOMBRE DEL PROPIETARIO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM[37]	UBICACIÓN POR TRAMO ESTRUCTURAS	NÚMERO HABITANTES	VIVIENDA			INSTALACIONES Y OTROS USOS		
					TIPO	MATERIALES	TAMAÑO M^2	TIPO	MATERIALES	TAMAÑO M^2
	Torres	9565270	032		Media gua	caña - zinc				
17	Armando Torres	0666052 9765270	028 – 032	4	Casa	Cemento ladrillo - zinc	70			
18	Petita Garaycoa	0666041 0765390	027 – 031	3	Casa	Cemento bloque - Zinc	50			
19	Armando Torres	0666052 9765270	028 – 032	8	Casa	Cemento Cemento-zinc	50			
20	Moisés Barzola	0666042 9765391	027 – 031	6	Casa	Madera Caña-zinc	50			
21	Pablo Rosado León	0666011 9766166	034 – 038	4	Casa	Cemento Bloque-zinc	150			
22	Karina Parra Cruz	0666045 9768536	043 – 046	4	Casa	Cemento ladrillo-zinc	70			
23	José Parra Martínez	0666045 9768536	043 – 046	2	Casa	Cemento ladrillo-zinc	70			
24	José Parra Martínez	0666045 9768536	043 – 046	3	Casa	Madera Caña-zinc	70			
25	Saúl Parra Cruz	0666045 9768536	043 – 046	4	Casa	Cemento Ladrillo-zinc	90			
26	Martha Negrete	0665958 9768708	044 – 048	5	Casa	Cemento Ladrillo-loza	200			
27	Alejandro Mendoza	0665956 9768791	044 – 048	5	Casa	Cemento bloque-zinc	80			
28	Ignacio Mora	0665964 9768858	044 – 048	3	Casa	Cemento bloque-zinc	48			
29	Pedro Mora Morán	0665964 9768858	044 – 048	1	Casa	Cemento Ladrillo-zinc	40			
30	Alejandro Mendoza Bohórquez	0665964 9768858	044 – 048	Desocupada	Casa	Cemento Ladrillo-zinc	40			
31	Alejandro Mendoza Bohórquez	0665964 9768858	044 - 048	Desocupada	Casa	-Estructura metálica -ladrillo	50			
32	María Solórzano Solórzano	0666036 9770024	049 – 053	4	Casa	Cemento Bloque-zinc	200			
33	Lilia Diaz de la Rosa	0666009 9770044	050 – 054	Casa construcción	Casa	Cemento ladrillo	50			
34	Rúdica Diaz de la Rosa	0666009 9770044	050 – 054	3	Casa	Madera Caña-zinc	36			
35	Ab. Elena Ochoa	0666025 9771740	057 – 060	5	Casa	madera y zinc	60	Empacadora de banano	Cemento, zinc 6x12	60

BORRADOR

CUADRO 10-3
SITIOS DE POTENCIALES INTERSECCIONES CON VIVIENDAS Y OTRAS EDIFICACIONES DE L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

N	NOMBRE DEL PROPIETARIO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM[37]	UBICACIÓN POR TRAMO ESTRUCTURAS	NÚMERO HABITANTES	VIVIENDA			INSTALACIONES Y OTROS USOS		
					TIPO	MATERIALES	TAMAÑO M^2	TIPO	MATERIALES	TAMAÑO M^2
									mts.	
36	José Paredes Tapia	0665941 9773999	066 – 069	3	Casa	Cemento Bloque-zinc	120			
37	Victoria Ochoa Gómez	0666004 9776523	075 – 079	3	Medi gua	Madera Caña-zinc	36			
38	Félix Medina Tapia	0666004 9776730	075 – 079	3	Casa	Cemento Ladrillo-zinc	80			
39	Marcos Morales Viejó	0661032 9790742	140 – 144	3	Casa	Cemento Ladrillo-zinc	72			
40	DeivyMotato Marín	0661032 9790742	140 – 144	4	Casa	Cemento bloque-zinc	96			
41	Carmen Dávila de Vera	0661027 9790750	140 – 144	4	Casa	Cemento Ladrillo-zinc	100			
42	Nelly Alcívar Romero	0661025 9796764	140 – 144	12	Casa	Cemento Ladrillo-zinc	240			
43	Esther Baquerizo Zamora	0661006 9790777	140 - 144	3	Media gua	Cemento bloque-zinc	50			
44	Germán Icaza Rodríguez	0661006 9790777	140 – 144	5	Media gua	Cemento bloque-zinc	50			
45	N N.	0661006 9790773	140 – 144	6	Casa	Cemento bloque-zinc	70			
46	Narcisa Delgado Padilla	0660995 9790746	140 – 144	4	Casa	Cemento bloque-zinc	50			
47	Gabriel Viejó Vargas	0660992 9790730	140 – 144	5	Casa	Cemento bloque-zinc	70			
48	Aneidalpia Zambrano	0660998 9790723	140 – 144	3	Casa	Cemento bloque-zinc	70			
49	Felicita Medina Medina	0661014 97908004	140 – 144	3	Casa	Cemento bloque-zinc	180			
50	Rey de Francia Vera Monserrate	0661002 9790823	140 – 144	3	Casa	Cemento Ladrillo-zinc	130			
51	José Pines Ronquillo	0660636 9793620	152 – 156	0				Depósito de materiales de construcción y vías	Montículos de material pétreo,	8000

BORRADOR

CUADRO 10-3
SITIOS DE POTENCIALES INTERSECCIONES CON VIVIENDAS Y OTRAS EDIFICACIONES DE L/T MILAGRO – BABAHOYO A 230 KV

N	NOMBRE DEL PROPIETARIO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM[37]	UBICACIÓN POR TRAMO ESTRUCTURAS	NÚMERO HABITANTES	VIVIENDA			INSTALACIONES Y OTROS USOS		
					TIPO	MATERIALES	TAMAÑO M^2	TIPO	MATERIALES	TAMAÑO M^2
									grava, arena de 5 metro de alto	
52	Luis Arias Alvear	0660698 97933836	152 – 156		Medi gua	Cemento bloque-zinc	60			

Fuente: Trabajo de campo (Diciembre, 2013)
Elaboración: *Efficācitas*, 2014.

BORRADOR

11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un instrumento de gestión que está constituido por una serie de planes, programas, procedimientos, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar, minimizar y controlar los impactos negativos, así como maximizar aquellos impactos considerados positivos, que las actividades asociadas a la fase operación, mantenimiento y abandono de la nueva L/T Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV pueden causar al entorno ambiental y social.

El Plan de Manejo Ambiental deberá ser entendido como una herramienta dinámica, y por lo tanto variable en el tiempo, la cual deberá ser actualizada y mejorada en la medida en que los procedimientos y prácticas se vayan implementando, o cuando se modifiquen las instalaciones del sistema de transmisión. Esto implica que el personal de CELEC EP – TRANSELECTRIC, y principalmente la alta gerencia, deberán mantener un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales en las actividades de construcción, operación y mantenimiento del sistema.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) contiene una descripción detallada de las diferentes medidas de mitigación, que se deberán establecer como necesarias, proveyendo rangos de costos estimados y proponiendo sus respectivos cronogramas de ejecución. Esto es un requerimiento de la autoridad ambiental del sector eléctrico ecuatoriano. Se proponen los programas de acción para mitigar, compensar y/o minimizar los impactos negativos, así como para optimizar aquellos positivos, presentados como parte integral del PMA. El Plan de Manejo Ambiental incluye un Plan de Desmontaje o Abandono de la L/T actual a 138 kV.

11.1 Objetivos

El Plan de Manejo Ambiental para CELEC EP - TRANSELECTRIC se ha desarrollado con el propósito de cumplir con los siguientes objetivos:

- Asegurar que las operaciones de CELEC EP - TRANSELECTRIC cumplan con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el Ecuador en especial las del Reglamento Ambiental de Actividades Eléctricas en el Ecuador (en vigencia desde 23 de Agosto de 2001, mediante R.O. 396).

- Prevenir, controlar, minimizar y mitigar los impactos ambientales negativos asociados con la construcción, operación y mantenimiento de la nueva L/T Milagro – Babahoyo a 230 kV.

- Prevenir, controlar, minimizar y mitigar los impactos sociales negativos, así como resaltar o promover aquellos impactos positivos en el ámbito socioeconómico, asegurando así una buena relación con los propietarios y tenedores de tierra a los largo de la línea.

- Sistematizar la gestión ambiental e incorporarla en los procesos internos de CELEC EP - TRANSELECTRIC.

BORRADOR

11.2 Estructura del Plan

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) se ha estructurado para dos fases principales del proyecto, Fase de Construcción y Fase de Operación & Mantenimiento. Se han seguido las disposiciones del Acuerdo Ministerial[38] No. 068 y del Acuerdo Ministerial[39] No. 006, que reforman al Sistema Único de Manejo Ambiental, respecto al formato en que se debe presentar el PMA.

BORRADOR

[38] Acuerdo Ministerial No. 068, publicado en Edición Especial No. 033 del Registro Oficial del 31 de julio del 2013.
[39] Acuerdo Ministerial No. 006, publicado en Edición Especial No.128 del Registro Oficial del 29 de abril de 2014.

11.3 Etapa de Construcción

11.3.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

PLAN DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y REMEDIACIÓN AMBIENTAL Programa de Manejo de Niveles de Ruido						
OBJETIVOS:		- Cumplir con la legislación ambiental nacional (leyes, reglamentos, ordenanzas y normas) aplicable a las actividades constructivas que se realicen en la línea de transmisión, así como eliminar o reducir los efectos adversos en el medio.				**PPM-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Emisiones de Ruido	Incremento de los niveles sonoros debido a las actividades cotidianas del personal.	Las actividades de obra civil (cimentación, armado de estructuras, colocación de postes, tendido de conductores), deben efectuarse en periodo diurno de 08h00 a 17h00, para no afectar a los pobladores cercanos, especialmente en lo que respecta al tráfico de maquinarias y equipos a través de las vías de acceso a los sitios de implantación de las torres.	Ausencia de quejas recibidas por ruido nocturno.	Registros del Departamento de Relaciones Comunitarias de CELEC EP - TRANSELECTRIC	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Control de Emisiones al Aire						
OBJETIVOS:		- Mitigar la generación de emisiones de polvo, gases de combustión y partículas en la fuente. - Prevenir el deterioro de la calidad del aire en la zona.				**PPM-02-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Emisiones al Aire	Deterioro de la calidad del aire debido a emisiones de polvo de vías por el paso de vehículos de carga y transporte.	Efectuar el **humedecimiento de las vías** de acceso a utilizarse, con el fin de evitar que el paso continuo de equipos pesados genere polvo y afecte a la salud de los trabajadores y de moradores asentados a lo largo de las vías de acceso a los frentes de obra.	% de vías no pavimentadas de la obra donde se hace humectación.	Registros del consumo de agua empleada para la hidratación de vías.	Mes 1
2.	Emisiones al Aire	Deterioro de la calidad del aire debido a emisiones de polvo de vías por el paso de vehículos de carga y transporte.	Para mitigar la generación de material particulado al ambiente, se mantendrá un **límite de velocidad** de 40 Km/h para vehículos livianos, y de 15 Km/h para equipos pesados, en la ruta de acceso al sitio de trabajo. Se deberá colocar señalización apropiada indicando los señalados límites de velocidad.	% de vehículos de carga que respetan los límites de velocidad impuestos.	Controles esporádicos de velocidad en vías.	Mes 1
3.	Emisiones al Aire	Deterioro de la calidad del aire debido a emisiones de polvo de vías por el paso de vehículos de carga y transporte.	En los camiones o volquetas que transporten material de retiro no se deberá exceder el **límite de almacenamiento,** y se colocarán cubiertas para mitigar la liberación de material particulado al ambiente.	% de vehículos de carga que respetan la capacidad de carga.	Inspecciones visuales periódicas realizadas a camiones de carga.	Mes 1
4.	Emisiones al Aire	Deterioro de la calidad del aire debido a emisiones de gases de combustión por el paso de vehículos	Realizar **mantenimiento preventivo y periódico** de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante esta etapa, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de gases, material particulado y ruido.	% de vehículos de carga sometidos a mantenimiento en el último año.	Registros de mantenimiento.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Control de Emisiones al Aire						
OBJETIVOS:		- Mitigar la generación de emisiones de polvo, gases de combustión y partículas en la fuente. - Prevenir el deterioro de la calidad del aire en la zona.				**PPM-02-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		de carga y transporte.				
5.	Emisiones al Aire	Deterioro de la calidad del aire debido a emisiones de gases de combustión por el paso de vehículos de carga y transporte.	En caso de daños en las vías de acceso hacia recintos y cultivos como producto del paso de vehículos y maquinaria pesada relacionados con el proyecto, CELEC EP-TRANSELECTRIC, sus contratistas y sus subcontratistas **deberán proceder al arreglo de dichos caminos.**	% de caminos que, luego de terminada la obra, se han dejado en condiciones similares a las encontradas.	Inspecciones visuales periódicas realizadas a las vías.	Mes 6

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Manejo de Hidrocarburos o Productos Químicos						
OBJETIVOS:		- Prevención de impactos al entorno debido al uso inapropiado de materiales e insumos del proyecto.				**PPM-03-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Manejo de Materiales Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido a derrames producidos durante la manipulación, almacenamiento, uso o trasiego de hidrocarburos o productos químicos peligrosos.	Realizar **mantenimientos a vehículos y maquinarias** en talleres autorizados, que cumplan con las disposiciones contenidas en el Anexo 2 del Libro VI del TULSMA; no se efectuarán labores de mantenimiento en las proximidades del área de construcción ni en el frente de obra.	Ausencia de actividades de mantenimiento en los frentes de obra.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1
2.	Manejo de Materiales Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido a derrames producidos durante la manipulación, almacenamiento, uso o trasiego de hidrocarburos o productos químicos peligrosos.	Contar con **equipo de limpieza** que permite recolectar o contener algún derrame, tales como arena, palas, guantes recipientes vacíos para recepción del producto derramado, entre otros.	Disponibilidad de equipos de control de derrames en los frentes de obra.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1
3.	Manejo de Materiales Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido a derrames producidos durante la manipulación,	De registrarse algún evento (derrame) deberá ser **comunicado a la autoridad ambiental** en un plazo no mayor a 24 horas de acuerdo a lo establecido en el Título IV (Reglamento de la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental) del Libro VI del Texto	% de derrames que han sido reportados a la Autoridad Ambiental.	Comunicaciones oficiales enviadas a la Autoridad Ambiental.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Manejo de Hidrocarburos o Productos Químicos						
OBJETIVOS:		- Prevención de impactos al entorno debido al uso inapropiado de materiales e insumos del proyecto.				**PPM-03-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		almacenamiento, uso o trasiego de hidrocarburos o productos químicos peligrosos.	Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.			
4.	Manejo de Materiales Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido a derrames producidos durante la manipulación, almacenamiento, uso o trasiego de hidrocarburos o productos químicos peligrosos.	Respecto a cualquier sustancia química utilizada para la etapa de construcción, previo a su uso, se deberán tomar las medidas preventivas de control de su uso y descarga indicados en las respectivas **hojas MSDS (*Material Safety Data Sheet*).**	% de los productos químicos utilizados en obra que cuentan con MSDS.	MSDS de los productos químicos empleados en la obra.	Mes 1

BORRADO

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Prevención de Impactos por Descargas de Efluentes						
OBJETIVOS:		- Prevenir impactos ambientales adversos sobre los recursos agua y suelos, debido a la descarga de efluentes generados en el proceso.				**PPM-04-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Manejo de Aguas Residuales Domésticas	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido a descargas de aguas residuales industriales no tratadas o deficientemente tratadas.	Se **prohíbe la ejecución de actividades de mantenimiento, lavado de maquinaria y recarga** de combustible en las inmediaciones del área de trabajo. El desarrollo de estas actividades se deberá efectuar en talleres adecuados para el efecto, los mismos que deberán estar alejados de cuerpos de agua en una distancia mínima de 30 metros.	Ausencia de manchas de hidrocarburos en el suelo de los frentes de obra y sitios de almacenamiento de insumos.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1
2.	Manejo de Aguas Residuales Domésticas	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido a descargas de aguas residuales domésticas no tratadas o deficientemente tratadas.	Se utilizarán **letrinas móviles** para la disposición de las excretas de los trabajadores. Al respecto, se contratarán los servicios especializados de una empresa debidamente autorizada, que realice la disposición de los desechos de estas letrinas en función de lo establecido en la normativa ambiental vigente.	% de frentes de obra que cuentan con letrinas móviles.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Prevención de Afectación a Viviendas y Otras Edificaciones						
OBJETIVOS:		- Minimizar la afectación a la infraestructura pública por la construcción del proyecto.				**PPM-05-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Infraestructura existente	Interferencias con infraestructura pública existente como casas, industrias y otros.	El trazado del proyecto presenta riesgo de intersección con varias viviendas o edificaciones. Al respecto, CELEC EP – TRANSELECTRIC considerará de ser el caso la realización de un estudio, previo a la construcción de la L/T, para **identificar, definir y diseñar variantes puntuales del trazado de la línea** con el objetivo de prevenir afectaciones a las viviendas y edificaciones en mención.	% de avances del estudio para prevenir afectaciones a viviendas y edificaciones en la ruta de la L/T.	Estudio para prevenir afectaciones a viviendas y edificaciones en la ruta de la L/T.	Mes 10

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Manejo de Campamentos de Obra						
OBJETIVOS:		- Dotar de instalaciones seguras que permitan desarrollar la obra sin interferencias con el medio ambiente.				**PPM-06-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Manejo de Materiales de Construcción	Afectación a la calidad ambiental y a los ecosistemas debido a una gestión inapropiada de la obra.	Con respecto a la **ubicación de campamentos**, estos no deben localizarse dentro de áreas de cultivo. Deberá localizarse como mínimo a 2 Km de centros poblados. Deberá localizarse como mínimo 2 Km aguas arriba de sitios de captación de las tomas de abastecimiento de agua de los centros poblados.	Conservación de las distancias de seguridad sugeridas al momento de establecer campamentos.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1
2.	Manejo de Materiales de Construcción	Afectación a la calidad ambiental y a los ecosistemas debido a una gestión inapropiada de la obra.	En caso de que el personal se aloje en el campamento, éste deberá disponer adicionalmente de **instalaciones para el aseo del personal**, duchas, lavamanos y lavandería. Las instalaciones deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo del Código de Trabajo. En caso contrario, el personal deberá ser alojado en hoteles, hosterías u hostales del área de estudio.	Disponibilidad de instalaciones sanitarias y lavandería en campamentos que alojan personal.	Inspecciones visuales periódicas realizadas a los campamentos de obra.	Mes 1
3.	Manejo de Materiales de Construcción	Afectación a la calidad ambiental y a los ecosistemas debido a una gestión inapropiada de la obra.	Para almacenar los diversos materiales, combustibles, pinturas, solventes y aceites utilizados durante la construcción de la obra, se debe contar con la **infraestructura adecuada y manejar dichos materiales de acuerdo a las normas del Manejo, Transporte y Almacenamiento, y de Etiquetados de Productos Químicos Peligrosos dada por el INEN (2266:2000 y 2288:2000, respectivamente).**	Disponibilidad de infraestructura para almacenamiento de materiales químicos peligrosos.	Inspecciones visuales periódicas realizadas a los campamentos de obra.	Mes 2
4.	Manejo de Materiales de Construcción	Afectación a la calidad ambiental y a los ecosistemas	El **manejo de combustibles y lubricantes** nuevos y usados deberá realizarse de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Ambiental para las Operaciones	Disponibilidad de infraestructura para almacenamiento de	Inspecciones visuales periódicas realizadas a los campamentos de obra.	Mes 2

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Manejo de Campamentos de Obra						
OBJETIVOS:		- Dotar de instalaciones seguras que permitan desarrollar la obra sin interferencias con el medio ambiente.				**PPM-06-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		debido a una gestión inapropiada de la obra.	Hidrocarburíferas en el Ecuador (R.O. No. 265 del 13/ de febrero del 2001). Las áreas de almacenamiento temporal de éstos deberán ser adecuadas mediante la construcción de un área techada con superficie y cubeto de contención de hormigón impermeabilizado, con una capacidad equivalente al 110% del volumen almacenado.	hidrocarburos.		
5.	Manejo de Materiales de Construcción	Afectación a la calidad ambiental y a los ecosistemas debido a una gestión inapropiada de la obra.	En caso de **derrames accidentales de hidrocarburos** estos deberán ser colectados con aserrín o arena para posteriormente ser almacenados temporalmente hasta su recolección por parte de un gestor autorizado.	Ausencia de derrames en los frentes de obra.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico	Mes 1
6.	Manejo de Materiales de Construcción	Afectación a la calidad ambiental y a los ecosistemas debido a una gestión inapropiada de la obra.	En el caso de derrame de **solventes o aditivos sobre el suelo,** deberá procederse a su recolección y disposición final de acuerdo a lo indicado en la respectiva hoja de seguridad de la sustancia (Material Safety Data Sheet - MSDS).	Ausencia de derrames en los frentes de obra.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico	Mes 1
7.	Manejo de Materiales de Construcción	Afectación a la calidad ambiental y a los ecosistemas debido a una gestión inapropiada de la obra.	En el campamento, deberá considerarse los siguientes aspectos: • Controlar las escorrentías superficiales y sedimentación (arrastre de material de construcción, esto es agregados, cemento, entre otros). • Diseñar sistemas de drenaje apropiados con el fin de evitar efectos negativos en los drenajes públicos o naturales que sirven a la población	Minimización del arrastre de materiales en las aguas lluvias de escorrentía.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico	Mes 1

BORRADO

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Control de Calidad del Recurso Suelo						
OBJETIVOS:		- Prevenir la afectación del recurso suelo por las actividades constructivas del proyecto.				**PPM-07-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Calidad del Recurso Suelo	Afectación a la calidad de suelos debido a derrames producidos durante la manipulación, almacenamiento, uso o trasiego de materiales e insumos de obra.	Se verificará que lo equipos camineros (grúas y vehículos de carga) no tengan liqueos que puedan afectar la calidad del suelo. De identificarse lo mencionado, se procederá a retirar el vehículo del sitio de trabajo.	% de vehículos de la obra que operan en buen estado.	Verificación y validación de maquinaria y vehículos que intervendrán en la obra.	Mes 1
2.	Calidad del Recurso Suelo	Afectación a la calidad de suelos debido a derrames producidos durante la manipulación, almacenamiento, uso o trasiego de materiales e insumos de obra.	Se verificará que no se efectúen labores de despacho de combustible en las proximidades de los sitios de construcción ni vías de acceso. Los mismos deberán ser efectuados en sitios adecuados para esta tarea.	Ausencia de derrames en los sitios de construcción y en vías de acceso.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico	Mes 1
3.	Calidad del Recurso Suelo	Afectación a la calidad de suelos debido a derrames producidos durante la manipulación, almacenamiento,	Implementar acciones de respuesta a derrames de hidrocarburos o productos químicos: • En el caso de líqueos (de hidrocarburos y/o productos químicos), se efectuarán medidas de	Ausencia de manchas de hidrocarburos en los frentes de obra. Disponibilidad de medidas de remediación	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Control de Calidad del Recurso Suelo						
OBJETIVOS:		- Prevenir la afectación del recurso suelo por las actividades constructivas del proyecto.				**PPM-07-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		uso o trasiego de materiales e insumos de obra.	contención y recuperación de hidrocarburos. • En caso de ocurrir derrames mayores[40] (de hidrocarburos y/o productos químicos) esto deberá ser reportado al CONELEC y al Ministerio del Ambiente (MAE). Se tomarán las acciones de contención, remediación de suelos, y/o disposición del suelo afectado, según las características del incidente. • En el caso de derrames menores[41] (de hidrocarburos y/o productos químicos), el contratista procederá a la recolección del suelo contaminado, colocándolo en recipientes herméticos, para posteriormente ser dispuestos con gestores autorizados por el Ministerio del Ambiente (MAE).	del área afectada.	Comunicaciones oficiales con la Autoridad Ambiental.	

BORRADOR

[40] Derrame mayor: Superior a 200 galones (5 Barriles –, Art. 16 – Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador - RAOHE, 2001)
[41] Derrame menor: inferior a 200 galones (5 Barriles –, Art. 16 – Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador - RAOHE, 2001).

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Protección de Flora y Fauna						
OBJETIVOS:		- Asegurar el cumplimiento de la fase de construcción de las líneas de transmisión de CELEC EP-TRANSELECTRIC, sus contratistas y subcontratistas, de acuerdo con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el Ecuador. - Prevenir, controlar, minimizar y mitigar los impactos ambientales negativos que la fase de construcción de las líneas de transmisión puedan generar al componente flora y fauna.				**PPM-08-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Conservación de la Biodiversidad	Daños a animales, plantas y a la vida silvestre del área circundante debido a las actividades de caza, recolección, captura, apropiación y/o venta de estos	Se adoptarán buenas prácticas de manejo para prevenir daños a la fauna local, principalmente: - Durante la etapa de construcción se utilizarán las vías de acceso existentes. - El desbroce debe ser llevado a cabo por medios mecánicos o manuales. - No se realizarán quemas con propósito de desbroce. - No deberá usarse matamalezas.	Aplicación de buenas prácticas de manejo para prevenir daños a la fauna local.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1
2.	Conservación de la Biodiversidad	Daños a animales, plantas y a la vida silvestre del área circundante debido a las actividades de caza, recolección, captura, apropiación y/o venta de estos	Se limitará las actividades de la etapa de construcción estrictamente a las líneas de transmisión, evitando de este modo generar daños al hábitat de la fauna terrestre.	Minimización de daños a la flora y fauna local.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en las inmediaciones de los frentes de obra.	Mes 1
3.	Conservación de la Biodiversidad	Daños a animales, plantas y a la vida silvestre del área circundante debido a las actividades de caza, recolección,	Se prohíben las actividades de caza, colecta y tráfico de animales (incluye pieles, plumas, huevos y crías, o cualquier parte del animal) por parte del personal que labore durante la fase de construcción.	Ausencia de actividades de caza, colecta y tráfico de animales.	Registro de multas al personal que incumpla las medidas planteadas.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Protección de Flora y Fauna						
OBJETIVOS:		- Asegurar el cumplimiento de la fase de construcción de las líneas de transmisión de CELEC EP-TRANSELECTRIC, sus contratistas y subcontratistas, de acuerdo con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el Ecuador. - Prevenir, controlar, minimizar y mitigar los impactos ambientales negativos que la fase de construcción de las líneas de transmisión puedan generar al componente flora y fauna.				**PPM-08-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		captura, apropiación y/o venta de estos				

BORRADOR

11.3.2 Plan de Manejo de Desechos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Programa de Manejo de Desechos Comunes						
OBJETIVOS:		- Prevenir la contaminación de los recursos naturales (suelo, agua) por la disposición y manejo de los residuos sólidos para la protección de la salud pública y laboral. - Asegurar que se provea el tratamiento y disposición final adecuada a los desechos sólidos a generarse.				**PMD-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Manejo de Desechos Normales	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos normales.	En el frente de obra los desechos deberán ser colectados y almacenados en recipientes temporales (bolsas plásticas desechables de colores, tachos portátiles diferenciados de tamaño adecuado), para ser trasladados al centro de almacenamiento temporal principal que establezca CELEC EP – TRANSELECTRIC, sus contratistas y subcontratistas, el cual deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Anexo 2 y Anexo 6 del Libro VI del TULSMA para este tipo de instalaciones. No se permitirá la colocación de estos acopios temporales en áreas de cultivo ni a menos de 100 m de viviendas y otro tipo de edificaciones. Se recomienda que el sitio de almacenamiento esté protegido de la lluvia y humedad; además este sitio debe mantenerse limpio, evacuando los desechos orgánicos con la frecuencia necesaria para evitar la proliferación de vectores, preferiblemente cada 3 días.	Disponibilidad de sitio centralizado de acopio de desechos, que cumpla con las distancias de prevención sugeridas y que presente óptimas condiciones de limpieza.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1
2.	Manejo de Desechos Normales	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento,	Los materiales reciclables deberán ser recolectados y entregados a gestores calificados por el Ministerio del Ambiente (MAE).	% de desechos reciclables entregados a gestores calificados por el MAE.	Registros de la entrega de desechos reciclables.	Mes 1

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Programa de Manejo de Desechos Comunes						
OBJETIVOS:		- Prevenir la contaminación de los recursos naturales (suelo, agua) por la disposición y manejo de los residuos sólidos para la protección de la salud pública y laboral. - Asegurar que se provea el tratamiento y disposición final adecuada a los desechos sólidos a generarse.				**PMD-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		transporte y disposición final de desechos normales.				
3.	Manejo de Desechos Normales	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos normales.	No quemar desechos sólidos (residuos de desbroce), u otros generados durante la etapa de construcción, ésta actividad se encuentra prohibida en el párrafo 4.2.6 del Anexo 6. Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos (TULSMA, D. E. 3399 R. O. 725, Diciembre 16, 2002).	Ausencia de vestigios de quema de desechos en los frentes de obra.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1
4.	Manejo de Desechos Normales	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos normales.	Proveer de fundas plásticas de colores codificadas y etiquetadas para el almacenamiento de desechos sólidos (no peligrosos) en los frentes de obra.	Disponibilidad de fundas plásticas adecuadas en tamaño, materiales y peso, para el almacenamiento temporal de residuos normales.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Programa de Manejo de Desechos Comunes						
OBJETIVOS:		- Prevenir la contaminación de los recursos naturales (suelo, agua) por la disposición y manejo de los residuos sólidos para la protección de la salud pública y laboral. - Asegurar que se provea el tratamiento y disposición final adecuada a los desechos sólidos a generarse.				**PMD-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km.				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
5.	Manejo de Desechos Normales	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos normales.	La disposición final o evacuación final de los residuos se debe realizar en sitios autorizados para el efecto, por ningún motivo se permitirá su abandono en vías, quebradas o sitios a cielo abierto.	Disponibilidad de medios de transporte y disposición final de basura común, debidamente aceptados por las entidades locales de aseo.	Registros de entrega de desechos normales a gestores autorizados.	Mes 1
6.	Manejo de Desechos Normales	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos normales.	CELEC EP – TRANSELECTRIC, sus contratistas y subcontratistas se deberán asegurar que los responsables por la disposición final de los residuos sólidos contemplen prácticas ambientalmente adecuadas durante el transporte y disposición final de los desechos sólidos. Entre las medidas que deberá verificarse durante la recolección y transporte es que se evite el esparcimiento de residuos. Los desechos deberán transportarse tapados para evitar que sean dispersados por el viento.	Disponibilidad de medios de transporte y disposición final de basura común, debidamente aceptados por las entidades locales de aseo.	Registros de entrega de desechos normales a gestores autorizados.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Programa de Manejo de Desechos Peligrosos y Especiales						
OBJETIVOS:		- Asegurar un manejo responsable de los desechos peligrosos en todas sus fases de gestión: almacenamiento, transporte, y disposición final.				**PMD-02-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Manejo de Desechos Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos peligrosos.	La entrega de los desechos peligrosos deberá efectuarse a través de cadenas de custodia, manteniendo como respaldo los respectivos registros o actas de destrucción. Tanto el transporte, como la disposición final se deberán efectuar con gestores autorizados, se verificará que todas las empresas contratadas para gestionar los desechos peligrosos, tengan Licencia Ambiental actualizada.	Disponibilidad de gestores autorizados para el transporte y disposición final de desechos peligrosos.	Cadenas de custodia de los desechos peligrosos entregados. Actas de destrucción de los desechos. Licencia ambiental del gestor.	Mes 1
2.	Manejo de Desechos Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos peligrosos.	CELEC EP – TRANSELECTRIC, sus contratistas y subcontratistas mantendrán los registros, cadenas de custodia, certificados de destrucción de los desechos peligrosos, donde se identifiquen y llenen completamente los datos solicitados en cada uno como; fecha, lugar de destino, número de licencia ambiental, volúmenes, etc. y las respectivas firmas y sellos de responsabilidad, para todos los servicios contratados.	Disponibilidad de documentación habilitante de los gestores de desechos peligrosos. Disponibilidad de registros de la gestión de desechos peligrosos.	Cadenas de custodia de los desechos peligrosos entregados. Actas de destrucción de los desechos. Licencia ambiental del gestor.	Mes 1
3.	Manejo de Desechos Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos	Las áreas de almacenamiento temporal de este tipo de residuos deberán cumplir con lo establecido en el Anexo 2 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) y el Acuerdo Ministerial No 161 del 31 de	Disponibilidad de área acondicionada para el manejo de desechos peligrosos.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Programa de Manejo de Desechos Peligrosos y Especiales						
OBJETIVOS:		- Asegurar un manejo responsable de los desechos peligrosos en todas sus fases de gestión: almacenamiento, transporte, y disposición final.				**PMD-02-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos peligrosos.	agosto del 2011, debiendo contar con las siguientes características: • Estar separadas de áreas bajas, inundables. • Estar alejadas de las zonas de tránsito de animales. • Deberán ser techadas y debidamente señalizadas. • Estar ubicadas sobre una superficie impermeable. • Estar señalizadas adecuadamente. • Los recipientes que se utilicen (tambores, canecas, etc.) se colocarán sobre paletas de madera, y deberán poseer tapa. • Los operarios encargados del manejo de desechos peligrosos deberán contar con el entrenamiento, los equipos y materiales necesarios.		Planos de la infraestructura	
4.	Manejo de Desechos Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos	Adicionalmente, se deberá llevar un control mensual de la generación de los desechos, en los frentes de obra. Los registros se encontrarán disponibles en todo momento para propósitos de control, evaluaciones y de auditoría ambiental. Este control debe incluir la siguiente información: • Área de origen del desecho. • Fecha de producción del desecho.	Disponibilidad de registros para el control de desechos peligrosos. Identificación clara de los desechos peligrosos almacenados.	Archivos del contratista o de CELEC EP – TRANSELECTRIC	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Programa de Manejo de Desechos Peligrosos y Especiales						
OBJETIVOS:		- Asegurar un manejo responsable de los desechos peligrosos en todas sus fases de gestión: almacenamiento, transporte, y disposición final.				**PMD-02-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		peligrosos.	• Fecha de envío del desecho a su disposición final. • Cantidad de desecho generada. • Método de disposición utilizado con el desecho. • Responsable por la manipulación del desecho (se debe incluir firma de responsabilidad). Junto con este tipo de registro, deberá aplicarse lo siguiente: • Los desechos estarán etiquetados de manera que estén claramente identificados. La identificación será con marcas de tipo indeleble, legible y de un material resistente a la intemperie. • En la etiqueta de identificación del desecho se indicará la fecha de almacenamiento inicial del producto. Esto facilitará la respuesta en caso de emergencia. • Informar de forma inmediata a la Autoridad Competente de accidentes producidos durante la generación y manejo de los desechos peligrosos. El ocultamiento de esta información recibirá la sanción prevista conforme el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos.			

BORRADO

11.3.3 Plan de Relaciones Comunitarias

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS Programa de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias						
OBJETIVOS:		- Dar a conocer los canales de comunicación existentes para mejorar las relaciones entre las partes (empresa y comunidad). - Garantizar desde el punto de vista social la seguridad de las personas, edificaciones y la línea de transmisión.				**PRC-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Entorno Social	Deterioro de las relaciones con las comunidades y autoridades por causa del proyecto.	Se contará con un técnico/Responsable de Relaciones Comunitarias de la empresa para que transmita a las poblaciones cercanas los trabajos a ejecutarse. El Responsable de Relaciones Comunitarias, receptará las quejas u observaciones que vinieran de parte de las poblaciones cercanas, para subsanar preguntas o inquietudes que pudieran surgir, así como mediar inconvenientes que se pudiesen generar.	Disponibilidad de un Responsable de Relaciones Comunitarias	Nombramiento o designación del Responsable de Relaciones Comunitarias.	Mes 1
2.	Entorno Social	Deterioro de las relaciones con las comunidades y autoridades por causa del proyecto.	CELEC EP - TRANSELECTRIC, previo a la fase de construcción deberá comunicar a las comunidades cercanas las labores a efectuarse.	Disponibilidad de cronograma de obras.	Cronograma de obras. Fotografías de la difusión efectuada (p.ej. entrega a moradores)	Mes 2
3.	Entorno Social	Deterioro de las relaciones con las comunidades y autoridades por causa del proyecto.	CELEC EP – TRANSELECTRIC, sus contratistas y sub-contratistas, deben disminuir la obstrucción de las vías de acceso hacia los recintos, fincas, cultivos que son utilizadas como caminos de ingreso al frente de obra. Deberán notificarse las tareas a desarrollarse, al menos con dos días de anticipación, a las comunidades cercanas.	Ausencia de quejas de la comunidad por obstrucción de vías.	Registro de quejas del Responsable de Relaciones Comunitarias.	Mes 1
4.	Entorno Social	Deterioro de las relaciones con las comunidades y autoridades por	CELEC EP - TRANSELECTRIC previo a las actividades de construcción debe proceder a la obtención de autorizaciones de paso y pago por indemnizaciones de ser el caso. Este proceso debe	Disponibilidad de indemnizaciones para las personas cuyos bienes fueron afectados.	Pagos realizados por indemnización, de ser el caso.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS Programa de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias						
OBJETIVOS:		- Dar a conocer los canales de comunicación existentes para mejorar las relaciones entre las partes (empresa y comunidad). - Garantizar desde el punto de vista social la seguridad de las personas, edificaciones y la línea de transmisión.				**PRC-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		causa del proyecto.	manejarse bajo mutuo acuerdo, entre CELEC EP - TRANSELECTRIC y el propietario del predio, procurándose Acuerdos de negociación, escrituras de compra, documentación que acredite los pagos efectuados, entre otros. De existir algún tipo de afectación a la comunidad cercana (colapso de estructuras por ejemplo) atribuible a las actividades de CELEC EP - TRANSELECTRIC, se deberá efectuar los acercamientos y viabilizar la ruta de solución hasta que se subsane completamente el inconveniente ocasionado.	% de problemas con la comunidad que se solucionaron.	Registro de quejas del Responsable de Relaciones Comunitarias.	
5.	Entorno Social	Deterioro de las relaciones con las comunidades y autoridades por causa del proyecto.	Con el fin de no afectar los procesos productivos agrícolas en el área de influencia, se recomienda desarrollar las actividades constructivas en el tiempo comprendido entre el fin de la cosecha y el inicio de la siembra. Al respecto, CELEC EP – TRANSELECTRIC deberá realizar un inventario o catastro detallado de los tipos de cultivo y sus características (momento de siembra y cosecha, duración del cultivo) en el área de implantación de la nueva línea a 230 kV. Los resultados de este inventario deberán ser puestos en conocimiento de los contratistas y subcontratistas, con el fin de que sean considerados en la programación de la obra.	Disponibilidad de cronograma de obras basado en periodos de cultivo.	Cronograma de obras.	Mes 1

BORRADOR

11.3.4 Plan de Manejo de Recursos Culturales

PLAN DE MANEJO DE RECURSOS CULTURALES Programa de Manejo de Recursos Arqueológicos o Culturales						
OBJETIVOS:		- Prevenir daños a vestigios arqueológicos, de ser estos encontrados en el sitio.				**PRA-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Arqueología y Recursos Culturales	Daño al patrimonio cultural debido a la remoción de suelo durante la implantación de obras.	Los constratistas o sub-contratistas encargados de la implantación de estructuras de la línea de transmisión, deberán vigilar/supervisar los movimientos de tierra o excavaciones que se ejecuten. Esta actividad consistirá en verificar visualmente, la ausencia de vestigios arqueológicos en las excavaciones, para lo cual mantendrá un registro de esta actividad. De encontrarse vestigios arqueológicos, el contratista o sub-contratista informará inmediatamente a CELEC EP – TRANSELECTRIC. Cabe indicar que esta verificación/supervisión deberá ejecutarse con personal propio de la constratista, por lo cual no es necesario contar con un arqueólogo para esta actividad.	Disponibilidad de comunicaciones dirigidas a los contratistas acerca de la responsabilidad en el manejo de recursos arqueológicos.	Comunicaciones dirigidas a contratistas y/o cláusulas contractuales donde se establezca la necesidad de vigilar/supervisar los movimientos de tierra.	Depende de hallazgos
2.	Arqueología y Recursos Culturales	Daño al patrimonio cultural debido a la remoción de suelo durante la implantación de obras.	En caso de encontrar un bien cultural o vestigio arqueológico, CELEC EP - TRANSELECTRIC procederá a notificar al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) y se procederá con la contratación de un especialista (arqueólogo) que cumpla con el proceso de evaluación del hallazgo y los procedimientos posteriores que se requieran.	Disponibilidad de comunicaciones dirigidas al INPC, de ser el caso.	Comunicaciones oficiales enviadas al INPC, de ser el caso. Contrato de especialista en arqueología, de ser el caso.	Depende de hallazgos
3.	Arqueología y Recursos Culturales	Daño al patrimonio cultural debido a la remoción de suelo	Ningún miembro de personal puede sustraer objeto o elemento alguno de la zona, esto incluye materiales como piedras o arcilla. En caso de hacerlo y ser	Disponibilidad de controles sobre los materiales que pudieren	Bitácoras de incidentes de la obra.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE MANEJO DE RECURSOS CULTURALES Programa de Manejo de Recursos Arqueológicos o Culturales						
OBJETIVOS:		- Prevenir daños a vestigios arqueológicos, de ser estos encontrados en el sitio.				**PRA-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		durante la implantación de obras.	descubierto puede ser penalizado por la Ley de Patrimonio Cultural.	retirar los trabajadores.		
4.	Arqueología y Recursos Culturales	Daño al patrimonio cultural debido a la remoción de suelo durante la implantación de obras.	En caso de que los sitios sean declarados por el especialista como un lugar de especial significancia cultural deberá preservarse y por tal motivo, el trazado de la línea deberá considerar la alteración de la ruta.	Disponibilidad de variantes en caso de encontrarse sitios que ameriten su preservación.	Variantes al diseño de obras, de ser el caso.	Depende de hallazgos

BORRADOR

11.3.5 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional						
OBJETIVOS:		- Proteger a los empleados y garantizar la operación normal de la fase de construcción, así como la integridad de los bienes y equipos de la empresa, y de los moradores del sector.				**PSS-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Establecer e implementar la gestión de riesgos laborales, en cumplimiento con las normas y reglamentos aplicables en materia de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, en particular con el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (D.E. 2393, R.O. No. 565, de Noviembre 17 de 1986).	Disponibilidad de un sistema de gestión de seguridad industrial y salud ocupacional.	Análisis de riesgos por puestos de trabajo. Nombramiento de un responsable de Seguridad Industrial.	Mes 1
2.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	CELEC EP TRANSELECTRIC, deberá verificar que sus contratistas cuenten con los equipos de seguridad necesarios para las tareas a ejecutarse; esto incluye uniformes adecuados e implementos de seguridad industrial (EPP), caso de guantes, mascarillas, respiradores, cinturón de seguridad y arnés de cuerpo entero, gafas, calzado punta de acero y dieléctrico, etc., dependiendo de los riesgos de las tareas realizadas.	Disponibilidad de Equipo de Protección Personal (EPP)	Registros firmados de la entrega de EPP.	Mes 1
3.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	En las áreas de construcción se colocarán letreros de precaución y prohibición, tales como el tránsito de personal no autorizado; letreros de obligación, como el uso de equipos de protección personal (EPP); señales de prevención o advertencia, en la cual se haga referencia al trabajo a efectuarse	Disponibilidad de señalética en los frentes de obra.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional						
OBJETIVOS:		- Proteger a los empleados y garantizar la operación normal de la fase de construcción, así como la integridad de los bienes y equipos de la empresa, y de los moradores del sector.				**PSS-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
4.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	El transporte de material por las vías de acceso al área de construcción puede traer como consecuencia accidentes o el atropellamiento a trabajadores o ciudadanos, causando graves lesiones e inclusive la muerte de personas. La empresa encargada en esta fase deberá implementar señales de tráfico, precaución y prevención en su acceso al área de trabajo, debido a la salida y entrada de vehículos pesados. Se debe además establecer un programa o capacitación a los empleados en temas de seguridad vial, especialmente a los choferes de vehículos pesados.	Ausencia de accidentes viales.	Bitácora de incidentes de obra.	Mes 1
5.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Los trabajadores (propios y contratistas), deberán recibir entrenamiento apropiado, de acuerdo a la naturaleza de sus tareas y los riesgos en el ambiente laboral al que puedan estar expuestos.	% del personal que ha recibido capacitación.	Listas de asistencia suscritas por los asistentes a la capacitación.	Mes 1

BORRADOR

11.3.6 Plan de Contingencias

PLAN DE CONTINGENCIAS Programa de Contingencias y Emergencias						
OBJETIVOS:		- Prevenir que las consecuencias de un evento mayor (incendio, derrames de productos peligrosos) se traduzca en daños a vidas humanas, el ambiente, y a los bienes de la empresa y de terceros				**PDC-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Seguridad Pública	Emergencias mayores debido a eventos naturales no previstos en la construcción de la L/T, o accidentes.	Los contratistas y sub-contratistas deberán contar con procedimientos de respuesta a emergencias, los cuales establecerán en forma concreta las acciones a seguirse en caso de suscitarse las mismas. Entre las principales situaciones a considerarse constan las siguientes: • Incendios • Inundaciones • Evacuaciones ante tales eventos	Disponibilidad de acciones a seguirse en caso de incendios, inundaciones y evacuación de las áreas.	Listado de acciones de respuesta a emergencias.	Mes 1
2.	Seguridad Pública	Emergencias mayores debido a eventos naturales no previstos en la construcción de la L/T, o accidentes.	CELEC EP- TRANSELECTRIC deberá solicitar a sus contratistas y sub-contratistas la disponibilidad de equipos extintores de incendios. De evaluarse necesario, CELEC EP – TRANSELECTRIC, los contratistas y/o sub-contratistas solicitarán ayuda externa (Cuerpo de Bomberos local).	Disponibilidad de extintores.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1
3.	Seguridad Pública	Emergencias mayores debido a eventos naturales no previstos en la construcción de la L/T, o accidentes.	Es responsabilidad de los contratistas y sub-contratistas la elaboración de rutas de evacuación y establecer un **plan de contingencias** específico que contenga las acciones a seguir en caso de suscitarse incendios, tanto dentro del frente de obra, como en sus alrededores. CELEC EP – TRANSELECTRIC deberá solicitar a sus contratistas y sub-contratistas el establecimiento de “zonas seguras”, y velar por el	Disponibilidad de rutas de evacuación y puntos de encuentro.	Inspecciones visuales periódicas realizadas en los frentes de obra. Registro fotográfico.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE CONTINGENCIAS Programa de Contingencias y Emergencias						
OBJETIVOS:		- Prevenir que las consecuencias de un evento mayor (incendio, derrames de productos peligrosos) se traduzca en daños a vidas humanas, el ambiente, y a los bienes de la empresa y de terceros				**PDC-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
			cumplimiento de esta disposición. Al encontrarse la zona de construcción en un área rural plana, se puede considerar como zona segura un sitio localizado a 20m de distancia de los conductores eléctricos, postes, árboles y estructuras cercanas. En caso se requiera evacuación: - Se debe asegurar la evacuación de todo el personal que labore en la construcción. - El personal reunido deberá detectar si alguien no se encuentra en el punto de reunión. Esto se puede hacer mediante un conteo o por la nómina de trabajadores. - Se deberán detener todas las actividades con el fin de minimizar el riesgo de posibles accidentes y/o eventualidades.			
4.	Seguridad Pública	Emergencias mayores debido a eventos naturales no previstos en la construcción de la L/T, o accidentes.	El personal de CELEC EP – TRANSELECTRIC, los contratistas y/o sub-contratistas deberá conocer a qué autoridad de la empresa comunicar acerca de una emergencia, los medios de comunicación del peligro, alarmas generales, números telefónicos, sistema de radio, y acceso a números de teléfonos importantes para solicitud de auxilio (Cuerpos de Bomberos, Cruz Roja).	Disponibilidad de números de contacto con entidades de auxilio como Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil, etc. Disponibilidad de brigadas de emergencia.	Acta de constitución de brigadas de emergencia. Listado de números de emergencia.	Mes 1

BORRADOR

PLAN DE CONTINGENCIAS Programa de Contingencias y Emergencias						
OBJETIVOS:		- Prevenir que las consecuencias de un evento mayor (incendio, derrames de productos peligrosos) se traduzca en daños a vidas humanas, el ambiente, y a los bienes de la empresa y de terceros				**PDC-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
5.	Seguridad Pública	Emergencias mayores debido a eventos naturales no previstos en la construcción de la L/T, o accidentes.	CELEC EP - TRANSELECTRIC deberá requerir a los constratistas la capacitación de su personal propio y subcontratistas en lo que respecta a los procedimientos y precauciones que deben aplicarse con la infraestructura de transmisión eléctrica en caso de algún evento natural.	Disponibilidad de capacitaciones.	Capacitación en medidas de contingencia. Registro fotográfico.	Mes 1

BORRADOR

11.3.7 Plan de Monitoreo y Seguimiento

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO Programa de Monitoreo Control y Seguimiento						
OBJETIVOS:		- Verificar el cumplimiento de los objetivos de protección ambiental, a través del monitoreo y seguimiento durante la fase de construcción.				**PMS-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Gestión Ambiental	Incumplimiento de estándares ambientales debido a la ausencia de monitoreo y control.	CELEC EP – TRANSELECTRIC, sus contratistas y subcontratistas deben mantener documentación de respaldo (registros) de la gestión ambiental del proyecto, esto incluye: - Registros del manejo de desechos peligrosos y normales. - Registros de la gestión de aguas residuales domésticas (letrinas móviles) - Registros de la entrega de EPP - Registros de capacitaciones efectuadas - Registros de simulacros - Registros fotográficos - Bitácoras de obra - Autorizaciones municipales para la disposición y/o transporte de residuos - Registros de inspecciones internas	Disponibilidad de documentación de respaldo de la gestión ambiental del proyecto.	Registros del manejo de desechos peligrosos y normales. Registros de la gestión de aguas residuales domésticas (letrinas móviles) Registros de la entrega de EPP Registros de capacitaciones efectuadas Registros de simulacros Registros fotográficos Bitácoras de obra Autorizaciones municipales para la disposición y/o transporte de residuos Registros de inspecciones internas	Mes 1
2.	Gestión Ambiental	Incumplimiento de estándares ambientales debido a la ausencia de monitoreo y control.	CELEC EP – TRANSELECTRIC, efectuará un recorrido del área de construcción una vez finalizadas las actividades para determinar el estado final de las zonas de trabajo y proceder a informar a la autoridad los hallazgos encontrados (hasta dos	Disponibilidad de informe interno sobre el estado ambiental del proyecto al culminar la obra.	Informe interno generado.	Mes 7

BORRADOR

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO Programa de Monitoreo Control y Seguimiento						
OBJETIVOS:		- Verificar el cumplimiento de los objetivos de protección ambiental, a través del monitoreo y seguimiento durante la fase de construcción.				**PMS-01-C**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
			meses después de finalizada la instalación de la línea). Se elaborará un **informe interno** de las labores efectuadas, donde se indiquen las actividades llevadas a cabo, el manejo dado a los desechos, y demás actividades llevadas a cabo para subsanar cualquier tipo de actividad que pudo afectar al entorno o a la comunidad cercana.			
3.	Gestión Ambiental	Incumplimiento de estándares ambientales debido a la ausencia de monitoreo y control.	La evaluación del grado de cumplimiento y efectividad de las medidas ambientales aplicadas durante la construcción se incluirá en la Auditoría Ambiental de Cumplimiento (AAC) del presente Plan de Manejo Ambiental, a realizarse al primer año de obtenida la Licencia Ambiental del proyecto.	Disponibilidad de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento al año de concedida la Licencia Ambiental.	Auditoría Ambiental de Cumplimiento	Mes 12

BORRADOR

11.4 Etapa de Operación & Mantenimiento

11.4.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Mantenimiento						
OBJETIVOS:		- Alcanzar un nivel de cumplimiento con las regulaciones ambientales o criterios de gestión ambiental, para aquellos potenciales impactos ambientales identificados y evaluados				**PPM-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Infraestructura Pública	Impactos ambientales y sociales generalizados por falta de mantenimiento de la infraestructura.	Todas las instalaciones eléctricas, equipos, maquinaria, infraestructura y sistemas auxiliares mantendrán un programa de mantenimiento de tipo preventivo y periódico. Se considerarán en el programa de mantenimiento las siguientes actividades: - Inspecciones periódicas programadas de la L/T para identificar postes inclinados, rotos y proceder con el mantenimiento oportuno. - Reposición de los elementos sustraídos del tendido, como las conexiones a tierra para la protección de la línea y de los componentes de las estructuras. - Limpieza de los componentes de las líneas del sistema de transmisión para evitar nidos y madrigueras de animales, en especial en las estructuras metálicas y crucetas de los postes de hormigón.	Disponibilidad de órdenes de trabajo. Disponibilidad de cronograma de mantenimiento. Inclusión de inspecciones, reparaciones, templado de cables, y limpieza, entre las actividades del programa de mantenimiento de la L/T.	Cronogramas de ejecución del programa de mantenimiento. Programa de mantenimiento de la L/T.	Mes 6 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Mantenimiento						
OBJETIVOS:		- Alcanzar un nivel de cumplimiento con las regulaciones ambientales o criterios de gestión ambiental, para aquellos potenciales impactos ambientales identificados y evaluados				**PPM-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
2.	Conservación de la Biodiversidad	Pérdida de cobertura vegetal	Para la realización de trabajos de mantenimiento se recomienda evitar la apertura de nuevos caminos, utilizándose en la medida de lo posible, los caminos de acceso actualmente habilitados.	Ausencia de nuevos senderos o caminos abiertos para el mantenimiento de la L/T.	Inspecciones periódicas a la infraestructura de la Línea de Transmisión y su franja de servidumbre. Registros de actividades de mantenimiento.	Mes 6 de la Fase de Operación
3.	Conservación de la Biodiversidad	Pérdida de cobertura vegetal	Se deberá realizar el desbroce mediante el uso de técnicas mecánicas y manuales. Esto incluye la eliminación selectiva mecanizada y manual de árboles altos, el control de altura de los cultivos, pastos y arbustos en la franja de servidumbre. No se permitirá bajo ningún concepto el uso de herbicidas para el desarrollo de esta actividad.	Ausencia de árboles y cultivos de gran altura bajo el tendido de los conductores.	Inspecciones periódicas a la infraestructura de la Línea de Transmisión y su franja de servidumbre. Registros de actividades de mantenimiento.	Mes 6 de la Fase de Operación
4.	Infraestructura Pública	Daños a la infraestructura de la Línea de Transmisión.	Disponer señalización dirigida a la prohibición de actividades de quema bajo el tendido de los conductores, dando especial énfasis en los sitios donde se encuentran cultivos de caña de azúcar.	Disponibilidad de señalización de prohibición de quema.	Inspecciones periódicas a la infraestructura de la Línea de Transmisión y su franja de servidumbre. Registro fotográfico.	Mes 6 de la Fase de Operación
5.	Seguridad Pública	Accidentes con avionetas fumigadoras.	Instalar balizas de visualización a lo largo del trazado de la L/T. Efectuar el mantenimiento periódico de dichas balizas, especialmente en los sectores donde existen extensas zonas de cultivo. Renovar balizas de visualización en caso de que estén descoloridas.	Disponibilidad de balizas en zonas de vuelo de aeronaves.	Inspecciones periódicas a la infraestructura de la Línea de Transmisión y su franja de servidumbre. Registro fotográfico.	Mes 12 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Uso de Combustibles y Químicos						
OBJETIVOS:		- Prevenir la afectación de los recursos agua y suelo por manejo inapropiado de combustibles y productos químicos.				**PPM-03-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Manejo de Materiales Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido a derrames producidos durante la manipulación, almacenamiento, uso o trasiego de hidrocarburos o productos químicos peligrosos.	En caso de requerirse el uso de combustibles y/o productos químicos peligrosos en los frentes de mantenimiento de la L/T, entonces se deberá disponer de implementos para la contención de derrames, tales como: - Paños - Barreras absorbentes - Recipientes - Bombas - Otros implementos para retener y recoger el producto derramado accidentalmente sobre la superficie impermeable. Se deberá asegurar la contención de derrames sobre el suelo, retiro del suelo afectado y ejecución de labores de remediación correspondientes, dependiendo de los volúmenes derramados.	Disponibilidad de kits de control de derrames.	Inspecciones visuales de control, realizadas durante tareas de mantenimiento. Registro fotográfico.	Mes 6 de la Fase de Operación
2.	Manejo de Materiales Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido a derrames producidos durante la manipulación, almacenamiento, uso o trasiego de hidrocarburos o	En caso de requerirse el almacenamiento de combustibles y/o productos químicos peligrosos en los frentes de mantenimiento de la L/T, se deberán emplear recipientes herméticos, debidamente identificados, sobre superficies impermeables, con contención, cubierta, señalización, y las correspondientes Hojas de Seguridad (Material Safety Data Sheet, MSDS).	Ausencia de derrames en el suelo adyacente a zonas de mantenimiento.	Inspecciones visuales de control, realizadas durante tareas de mantenimiento. Registro fotográfico.	Mes 6 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Uso de Combustibles y Químicos						
OBJETIVOS:		- Prevenir la afectación de los recursos agua y suelo por manejo inapropiado de combustibles y productos químicos.				**PPM-03-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		productos químicos peligrosos.				
3.	Manejo de Materiales Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido a derrames producidos durante la manipulación, almacenamiento, uso o trasiego de hidrocarburos o productos químicos peligrosos.	Adquirir y utilizar, productos que no generen contaminación ni degraden al entorno. En ningún caso se podrán utilizar productos cuyo uso esté prohibido por la normativa vigente.	Uso de materiales e insumos que minimicen los impactos a los recursos agua y suelo en caso de derrame.	Inspecciones visuales de control, realizadas durante tareas de mantenimiento. Registro fotográfico.	Mes 6 de la Fase de Operación

BORRADO

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Indemnizaciones						
OBJETIVOS:		- Minimizar o prevenir conflictos sociales relacionados con la implantación de la obra y su franjad de servidumbre.				**PPM-04-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Afectación de la Infraestructura Privada	Restricciones en el uso de suelo. Expropiaciones.	Realizar el avalúo de afectaciones, a través de peritos avaluadores autorizados por CELEC EP TRANSELECTRIC. Se deberán efectuar los trámites legales respectivos para cancelar a los propietarios los valores que correspondan.	Disponibilidad de avalúos de las propiedades afectadas.	Documentos de avalúo de predios y de pagos realizados por concepto de indemnización.	Mes 1 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Manejo de la Franja de Servidumbre						
OBJETIVOS:		- Mantener el respeto al ancho de franja de servidumbre de la línea				**PPM-05-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Infraestructura Pública	Daños a la infraestructura de la L/T por la permisión de actividades no compatibles.	CELEC EP -TRANSELECTRIC deberá inscribir el derecho de vía de la línea de transmisión ante la autoridad municipal (Municipalidades de Milagro, Simón Bolívar, Jujan y Babahoyo). Para el efecto, se deberán realizar las siguientes actividades: - Coordinación previa con el CONELEC y las Municipalidadades. Sugerir a cada Municipalidad la clasificación de la franja de servidumbre como Zona No Urbanizable, mediante Ordenanza. - Una vez realizada la coordinación con el CONELEC y la Municipalidad, CELEC EP – TRANSELECTRIC deberá proceder a la protocolización y registro de la franja de servidumbre ante los notarios y el Registrador de la Propiedad, según lo requerido en el numeral 4.1.1.8 del Anexo 10 al Libro VI del TULSMA, publicado en el Registro Oficial No. 041 del 14 de marzo del 2007. - Informar a los actores sociales (promotores inmobiliarios, hacendados, departamentos de obras públicas, fábricas, entre otros) del área de influencia sobre la existencia y puesta en vigencia de las legalizaciones del	Disponibilidad de documentos que avalen la imposición de servidumbre de la L/T.	Escrituras de registro de propiedad de la franja de servidumbre. Oficios de las gestiones realizadas ante los GAD Municipales. Resolución de Imposición de Servidumbre otorgada por CONELEC.	Mes 2 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE IMPACTOS Programa de Manejo de la Franja de Servidumbre						
OBJETIVOS:		- Mantener el respeto al ancho de franja de servidumbre de la línea				**PPM-05-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP - TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
			derecho de vía de la L/T. Una vez realizados los pasos indicados anteriormente, CELEC EP – TRANSELECTRIC deberá realizar inspecciones periódicas, con el fin de notificar oportunamente a las Municipalidades una eventual ocupación de la franja de servidumbre y tomar las medidas correctivas pertinentes.			
2.	Infraestructura Pública	Daños a la infraestructura de la L/T por la permisión de actividades no compatibles.	Efectuar un programa de señalética referente a la prohibición de instalar elementos de gran altura (antenas de televisión, cañas/ palos con cableado eléctrico) en la franja de servidumbre, en especial bajo la línea de transmisión.	Ausencia de estructuras no compatibles en la franja de servidumbre de la L/T.	Inspecciones visuales de control, realizadas durante tareas de mantenimiento. Registro fotográfico.	Mes 2 de la Fase de Operación
3.	Infraestructura Pública	Daños a la infraestructura de la L/T por la permisión de actividades no compatibles.	Realizar comunicaciones con los Ingenios azucareros para proceder con la cosecha manual en la franja de servidumbre de la línea, caso contrario se deberá evitar cultivar debajo de la línea de transmisión delimitando los canteros en la franja de servidumbre.	Aceptación por parte de los Ingenios de no efectuar quema durante la cosecha de caña.	Actas de reuniones mantenidas con Ingenios. Comunicaciones entre CELEC EP – TRANSELECTRIC e Ingenios.	Mes 3 de la Fase de Operación

BORRADO

11.4.2 Plan de Manejo de Desechos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Programa de Manejo de Desechos Sólidos No-Peligrosos						
OBJETIVOS:		- Controlar las cantidades de desechos que se generan y disminuir la cantidad de desechos mediante medidas de optimización de recursos. - Proveer una disposición y tratamiento adecuado a los desechos generados durante la operación y mantenimiento de la L/T.				**PMD-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Manejo de Desechos Normales	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos normales.	Los residuos generados por el desbroce de la Línea de Transmisión no deberán depositarse en la vía pública, debiendo disponerse a través de medios ambientalmente correctos.	Ausencia de desechos de vegetación en la franja de servidumbre luego de concluido el desbroce.	Inspecciones visuales de control, realizadas posteriormente a las tareas de desbroce. Registro fotográfico.	Mes 6 de la Fase de Operación
2.	Manejo de Desechos Normales	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos normales.	Observar las siguientes prohibiciones durante el manejo de desechos: - Se prohíbe la disposición o abandono de desechos sólidos, cualquiera sea su procedencia, a cielo abierto o cerca de cuerpos de aguas superficiales y/o quebradas. - Se prohíbe el almacenamiento de desechos al aire libre o en recipientes improvisados. - Se prohíbe la quema de desechos sólidos generados como producto del mantenimiento de la línea de transmisión y su franja de servidumbre	Ausencia de sitios con evidencia de quema de desechos a cielo abierto. Ausencia de desechos esparcidos en los frentes de mantenimiento.	Inspecciones visuales de control, realizadas a la franja de servidumbre. Registro fotográfico.	Mes 1 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Programa de Manejo de Desechos Sólidos No-Peligrosos						
OBJETIVOS:		- Controlar las cantidades de desechos que se generan y disminuir la cantidad de desechos mediante medidas de optimización de recursos. - Proveer una disposición y tratamiento adecuado a los desechos generados durante la operación y mantenimiento de la L/T.				**PMD-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
3.	Manejo de Desechos Normales	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos normales.	Durante los trabajos de mantenimiento de la L/T los desechos podrán ser recolectados en fundas de diferentes colores de acuerdo al desecho que contienen. Posteriormente se los llevará a la S/E Milagro. Para el acopio temporal de los residuos comunes, se utilizarán contenedores permanentes, de materiales resistentes, en buenas condiciones, provistos de tapas, identificados y diferenciados de acuerdo a lo siguiente: • Orgánicos: Recipiente(s) color verde • Plásticos: Recipiente(s) de color amarillo. • Papel y Cartón: Recipiente(s) de color azul. • Vidrio: Recipiente(s) color plomo.	Disponibilidad de medios de recolección y almacenamiento temporal de desechos.	Inspecciones visuales de control, realizadas a los frentes de mantenimiento. Registro fotográfico.	Mes 1 de la Fase de Operación
4.	Manejo de Desechos Normales	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos	Los desechos sólidos deberán ser transportados y dispuestos a través de la entidad de aseo local o de entidades que dispongan de las autorizaciones	Disponibilidad de gestores para el transporte y disposición	Registros que avalen la entrega de desechos a gestores autorizados (p.ej.	Mes 1 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Programa de Manejo de Desechos Sólidos No-Peligrosos						
OBJETIVOS:		- Controlar las cantidades de desechos que se generan y disminuir la cantidad de desechos mediante medidas de optimización de recursos. - Proveer una disposición y tratamiento adecuado a los desechos generados durante la operación y mantenimiento de la L/T.				**PMD-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos normales.	ambientales del caso. Los desechos reciclables serán igualmente entregados a entidades que posean las autorizaciones para dedicarse a actividades de reciclaje.	final de desechos, o para el reciclaje de materiales.	pago de tasas de recolección de basura).	

BORRADOR

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Programa de Manejo de Desechos Peligrosos						
OBJETIVOS:		- Asegurar un manejo responsable de los desechos peligrosos en todas sus fases de gestión: almacenamiento, transporte, y disposición final.				**PMD-02-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Manejo de Desechos Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos peligrosos.	Los desechos peligrosos y especiales deberán ser gestionados (entrega, transporte, eliminación / tratamiento / disposición final u otra) solamente a través de los servicios de entidades autorizadas por el Ministerio del Ambiente de Ecuador. Entre los desechos peligrosos a generarse potencialmente durante la operación y mantenimiento de la L/T se encuentran: paños impregnados con hidrocarburos, envases vacíos de pintura o combustible. Entre los desechos especiales se encuentran las estructuras de soporte de la L/T, conductores, aisladores y chatarra.	Disponibilidad de gestores para el manejo de desechos peligrosos y especiales.	Registros de entrega de desechos peligrosos y especiales a gestores autorizados. Licencia ambiental del gestor empleado.	Mes 1 de la Fase de Operación
2.	Manejo de Desechos Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos peligrosos.	Disponer de instalaciones adecuadas para realizar el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos y especiales, con accesibilidad a los vehículos recolectores, en cumplimiento con lo dispuesto en el Acuerdo Ministerial No. 161, sobre el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Sustancias Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales del 31 de agosto de 2011. En especial, los desechos serán almacenados en condiciones ambientalmente seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.	Disponibilidad de instalaciones adecuadas para el almacenamiento de desechos peligrosos y especiales.	Registro fotográfico Inspecciones visuales de control.	Mes 3 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS Programa de Manejo de Desechos Peligrosos						
OBJETIVOS:		- Asegurar un manejo responsable de los desechos peligrosos en todas sus fases de gestión: almacenamiento, transporte, y disposición final.				**PMD-02-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
3.	Manejo de Desechos Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos peligrosos.	Llevar en forma obligatoria un registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los desechos peligrosos procedentes de las actividades, operaciones eléctricas y de mantenimiento de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo	Disponibilidad de un sistema de registro de desechos peligrosos y especiales.	Registros de desechos peligrosos	Mes 12 de la Fase de Operación
4.	Manejo de Desechos Peligrosos	Afectación a la calidad de suelos y cuerpos hídricos debido al uso de medios no aptos para el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos peligrosos.	Informar de forma inmediata a la Autoridad Competente de accidentes producidos durante la generación y manejo de los desechos peligrosos. El ocultamiento de esta información recibirá la sanción prevista conforme el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos.	Disponibilidad de registros y comunicaciones respecto a accidentes en la gestión de desechos peligrosos.	Oficios de comunicación a la autoridad sobre los accidentes producidos, de ser el caso.	Depende de derrames

BORRADOR

11.4.3 Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional						
OBJETIVOS:		- Establecer procedimientos, acciones y medidas generales con el objeto de conseguir que las actividades realizadas durante la operación y mantenimiento de la L/T Milagro – Babahoyo sean seguras tanto para el personal como para las instalaciones, evitando la ocurrencia de accidentes en los trabajadores y daños a la propiedad de CELEC EP TRANSELECTRIC.				**PSS-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Cumplimiento estricto de procedimientos establecidos por CELEC EP TRANSELECTRIC, durante todas las actividades de operación y mantenimiento, tanto en instalaciones vivas como en no energizadas. Incluye instructivos dictados por CELEC EP – TRANSELECTRIC: • Instructivo de Normas de Seguridad Industrial. • Instructivo para Trabajos en Instalaciones sin Tensión. • Instructivo para Trabajos en Instalaciones Energizadas. • Instructivo para Trabajos en Protecciones y Comunicaciones. • Instructivo para Registro de Accidentes/Incidentes de trabajo.	Número de accidentes ocurridos en la operación y mantenimiento de la L/T.	Registros de accidentes e incidentes del Departamento de Seguridad Industrial. Instructivos disponibles para los trabajadores.	Mes 6 de la Fase de Operación
2.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Verificación de presencia de animales (serpientes, nidos de abejas/avispas, etc.) que puedan poner en riesgo la salud de los trabajadores, previo inicio de actividades de mantenimiento y aplicación de medidas preventivas y correctivas.	Disponibilidad de inspecciones de condiciones seguras en el sitio de trabajo.	Evaluación de riesgos involucrados con el trabajo.	Mes 6 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional						
OBJETIVOS:		- Establecer procedimientos, acciones y medidas generales con el objeto de conseguir que las actividades realizadas durante la operación y mantenimiento de la L/T Milagro – Babahoyo sean seguras tanto para el personal como para las instalaciones, evitando la ocurrencia de accidentes en los trabajadores y daños a la propiedad de CELEC EP TRANSELECTRIC.				**PSS-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
3.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Se conservará dentro de cada S/E conectada a la nueva L/T un botiquín para la atención de los trabajadores, en los casos de emergencia, por accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina. Además de contar con medicinas, el botiquín contendrá implementos para medir temperatura, limpiar y cubrir heridas (gasas, curitas, guantes de manejo, esparadrapo, algodón, alcohol, yodo, tijeras inoxidables todo corte). El grupo de trabajo deberá contar al menos con una persona que tenga conocimientos en primeros auxilios.	Disponibilidad de botiquín de primeros auxilios en cada S/E de la L/T.	Inspecciones visuales periódicas a las instalaciones de la L/T. Registro fotográfico.	Mes 6 de la Fase de Operación
4.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Los trabajadores deberán recibir entrenamiento apropiado, de acuerdo a la naturaleza de sus tareas y los riesgos en el ambiente laboral al que puedan estar expuestos. Los temas especiales de entrenamiento y capacitación que CELEC EP – TRANSELECTRIC deberá considerar para los trabajadores del Sistema de Transmisión de Energía Eléctrica son los siguientes: 1. Prevención de accidentes. 2. Prácticas adecuadas de trabajo con máquinas herramientas, montacargas, gases comprimidos (ej.: acetileno), soldadura, herramientas manuales, entre otros. 3. Trabajos en áreas o de acceso especial (ej.: subestación eléctrica, líneas de transmisión,	% del personal que asistió a las capacitaciones y/o entrenamiento programado. % de capacitaciones impartidas con respecto a lo programado.	Registros de capacitación firmados por los asistentes, indicando el tema de la capacitación impartida, fechas, nombre de instructor, etc.	Mes 6 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional						
OBJETIVOS:		- Establecer procedimientos, acciones y medidas generales con el objeto de conseguir que las actividades realizadas durante la operación y mantenimiento de la L/T Milagro – Babahoyo sean seguras tanto para el personal como para las instalaciones, evitando la ocurrencia de accidentes en los trabajadores y daños a la propiedad de CELEC EP TRANSELECTRIC.				**PSS-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
			etc.). 4. Seguridad eléctrica: reglamentar los trabajos en subestaciones eléctricas, el uso de extensiones eléctricas, procedimientos de advertencia y seguridad de desconexión y reconexión de equipos eléctricos. 5. Uso de equipos de protección personal (tapones auditivos, orejeras, trajes, guantes, gafas, calzado con punta de acero, etc.). 6. Técnicas de primeros auxilios: respiración, quemaduras, shock eléctrico, sofocación, entre otros. 7. Información sobre riesgos inherentes o potenciales en el manejo de materiales considerados peligrosos (es decir, que sean inflamables, tóxicos). Esta información debe ser suministrada por el proveedor de los materiales en las denominadas Hojas de Datos de Seguridad del Material (MSDS). 8. Procedimientos de archivo y actualización de la información en las MSDS. Se deberá proveer al área donde se maneje o almacene productos químicos peligrosos, de la “Guía de Respuesta a Emergencias con Materiales Peligrosos”. 9. Procedimientos de acción ante emergencias y uso de equipos diseñados para contingencias.			

BORRADOR

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional						
OBJETIVOS:		- Establecer procedimientos, acciones y medidas generales con el objeto de conseguir que las actividades realizadas durante la operación y mantenimiento de la L/T Milagro – Babahoyo sean seguras tanto para el personal como para las instalaciones, evitando la ocurrencia de accidentes en los trabajadores y daños a la propiedad de CELEC EP TRANSELECTRIC.				**PSS-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
5.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Utilización de herramientas con materiales aislantes acordes al tipo de actividad a realizarse, en trabajos en instalaciones energizadas (vivas), debiendo seguirse las instrucciones de utilización, mantenimiento, transporte y almacenamiento estipuladas por los fabricantes.	Disponibilidad de herramientas y materiales de trabajo dieléctricos.	Inspecciones visuales periódicas durante mantenimiento de la L/T. Registro fotográfico.	Mes 6 de la Fase de Operación
6.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Durante las actividades de operación o mantenimiento, cada vehículo que se utilice (sea de CELEC EP – TRANSELECTRIC, sus contratistas y subcontratistas) deberá portar un extintor contra incendios, el cual estará debidamente cargado y con el mantenimiento correspondiente.	Disponibilidad de extintores en vehículos utilizados para el mantenimiento de la L/T.	Inspecciones visuales periódicas durante mantenimiento de la L/T. Registro fotográfico.	Mes 6 de la Fase de Operación
7.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Durante las actividades normales de operación así como durante todos los trabajos de mantenimiento, el personal propio como el contratado deberá utilizar obligatoriamente el equipo de protección personal (EPP) apropiado para cada actividad a realizarse. Antes de la entrega del EPP, se verificará que el mismo esté en óptimas condiciones; se llevará el registro de entrega correspondiente.	% de trabajadores que han recibido el respectivo EPP.	Inspecciones visuales periódicas durante mantenimiento de la L/T. Registro fotográfico. Registro de entrega de EPP.	Mes 6 de la Fase de Operación
8.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Implementar señalización informativa, preventiva y prohibitiva referente al acceso restringido y riesgos de electrocución (alto voltaje) en las estructuras de la L/T. Este programa debe considerar:	% de torres/estructuras que se encuentran debidamente señalizados.	Inspecciones visuales periódicas a las instalaciones de la L/T. Registro fotográfico.	Mes 5 de la Fase de Operación

PORTAL

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional						
OBJETIVOS:		- Establecer procedimientos, acciones y medidas generales con el objeto de conseguir que las actividades realizadas durante la operación y mantenimiento de la L/T Milagro – Babahoyo sean seguras tanto para el personal como para las instalaciones, evitando la ocurrencia de accidentes en los trabajadores y daños a la propiedad de CELEC EP TRANSELECTRIC.				**PSS-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
			• Identificación de estructuras. • Señalización y prohibiciones de elementos altos (caña, palos, antenas de televisión) próximos a los conductores y que intersectan con la franja de servidumbre. • Pintado reflectivo (amarillo y negro) de la base de las estructuras de la línea para evitar colisiones con camiones bananeros u otro tipo de vehículo/ maquinaria. • Instalación y mantenimiento de balizas de visualización para evitar colisiones con avionetas de fumigación.			
9.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Delimitar el área de trabajo, durante las actividades de mantenimiento, con cintas de seguridad, conos y/o barreras y utilizar un sistema de señalización temporal, dependiendo del tipo de actividad a realizarse. En caso efectuar trabajos en caliente se utilizará cinta de peligro color rojo.	Disponibilidad de señalización de advertencia en los sitios donde se realice mantenimiento de la L/T.	Inspecciones visuales periódicas durante mantenimiento de la L/T. Registro fotográfico.	Mes 6 de la Fase de Operación
10.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Garantizar que el trabajo sea conducido por personal capacitado y especializado distinguiendo lo siguiente: • Identificar las partes energizadas del sistema eléctrico. • Determinar el voltaje de las partes energizadas. • Entender las distancias mínimas de seguridad hacia los dispositivos de alto voltaje del sistema	% del personal contratado que posee capacitación previa en su actividad.	Hojas de vida del personal contratado. Certificados/títulos habilitantes.	Mes 6 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional						
OBJETIVOS:		- Establecer procedimientos, acciones y medidas generales con el objeto de conseguir que las actividades realizadas durante la operación y mantenimiento de la L/T Milagro – Babahoyo sean seguras tanto para el personal como para las instalaciones, evitando la ocurrencia de accidentes en los trabajadores y daños a la propiedad de CELEC EP TRANSELECTRIC.				**PSS-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
			de transmisión. • Uso adecuado del equipo de protección personal (EPP) y seguir los procedimientos internos de CELEC EP – TRANSELECTRIC cuando se trabaje con partes energizadas de alto voltaje.			
11.	Seguridad Laboral	Accidentes laborales debido a la ejecución de actividades que conllevan riesgos.	Implementar programas de protección contra caídas en el mantenimiento de estructuras (postes) que incluya capacitación en técnicas de escalada y uso de medidas de protección contra caídas, y rescate de trabajadores. Entre las medidas preventivas se considerará la instalación de accesorios en las estructuras de la línea para facilitar el uso de los equipos de protección contra caídas.	Cumplimiento de procedimientos e implementos para prevenir caídas.	Procedimiento para prevenir caídas durante mantenimiento. Inspecciones visuales periódicas durante mantenimiento de la L/T. Registro fotográfico. Registros de adquisición de implementos para prevenir caídas.	Mes 6 de la Fase de Operación

BORRADOR

11.4.4 Plan de Contingencias

PLAN DE CONTINGENCIAS Programa de Contingencias y Emergencias						
OBJETIVOS:		- Definir los lineamientos para implementar acciones de respuesta a emergencias que podrían suscitarse por eventos no deseados, durante la etapa de operación y mantenimiento de la nueva L/T, con el objeto de minimizar las consecuencias que podrían generarse sobre la población, el personal o las instalaciones				**PDC-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Seguridad Pública	Emergencias mayores debido a eventos naturales no previstos en la operación de la L/T, o accidentes.	CELEC EP – TRANSELECTRIC, deberá contar con un plan de contingencias detallado, que establezca responsabilidades y acciones a tomarse en el caso de presentarse una emergencia. Deberá incorporar definiciones, conformación de brigadas de emergencia, organigramas, requisitos de entrenamiento, materiales, entre los principales aspectos.	Disponibilidad de medias de respuesta a posibles emergencias.	Plan de Contingencias	Mes 1 de la Fase de Operación
2.	Seguridad Pública	Emergencias mayores debido a eventos naturales no previstos en la operación de la L/T, o accidentes.	Como acciones básicas de respuesta a un incendio, se deberá considerar al menos lo siguiente: • Al momento de generarse un incendio se deberá solicitar inmediatamente el corte de suministro eléctrico a la zona afectada. • En el caso de incendio, el ingreso de la brigada contra incendio será lo mínimo necesario, se designará personal que observe y coordine en todo momento el trabajo realizado a fin de prever posibles accidentes.	Disponibilidad de medidas de respuesta contra incendios.	Plan de Contingencias	Mes 1 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE CONTINGENCIAS Programa de Contingencias y Emergencias						
OBJETIVOS:		- Definir los lineamientos para implementar acciones de respuesta a emergencias que podrían suscitarse por eventos no deseados, durante la etapa de operación y mantenimiento de la nueva L/T, con el objeto de minimizar las consecuencias que podrían generarse sobre la población, el personal o las instalaciones				**PDC-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
			• Se procederá a aislar el incendio, evitando su propagación fuera del sitio. • Previamente se identificarán las posibles maniobras contra incendio que causen menos daño a las estructuras.			
3.	Seguridad Pública	Emergencias mayores debido a eventos naturales no previstos en la operación de la L/T, o accidentes.	Como acciones básicas de respuesta a la caída de estructuras o conductores, se deberá considerar al menos lo siguiente: • Se suspenderá la energía eléctrica hacia las líneas de alta tensión. Se coordinará con el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE). • Los trabajadores deberán permanecer continuamente en alerta contra los peligros y tomar las precauciones pertinentes para evitar el contacto con las líneas caídas de transmisión eléctrica. Alejarse del cable y de todo lo que haga contacto con el mismo. Asumir que los cables se encuentran energizados así como los objetos que hayan entrado en contacto con los cables. • Sólo personal calificado podrá intervenir. El personal deberá estar entrenado en respuestas de emergencia y en técnicas de	Disponibilidad de medidas de respuesta contra caída de estructuras o conductores.	Plan de Contingencias	Mes 1 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE CONTINGENCIAS Programa de Contingencias y Emergencias						
OBJETIVOS:		- Definir los lineamientos para implementar acciones de respuesta a emergencias que podrían suscitarse por eventos no deseados, durante la etapa de operación y mantenimiento de la nueva L/T, con el objeto de minimizar las consecuencias que podrían generarse sobre la población, el personal o las instalaciones				**PDC-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
			resucitación cardiopulmonar (CPR). • Evaluación de Daños. Siempre se priorizará las vidas humanas comprometidas. De existir heridos, evaluar si los métodos de primeros auxilios son suficientes. En caso contrario, debe llamarse una ambulancia y transportar al herido al Centro de Salud más cercano.			

BORRADOR

11.4.5 Plan de Capacitación

PLAN DE CAPACITACIÓN Programa de Capacitación en Medio Ambiente y Seguridad Industrial						
OBJETIVOS:		- Contribuir al mejoramiento continuo del conocimiento del personal que participa en las actividades de operación y mantenimiento de la L/T, con el objeto de prevenir daños al medio ambiente, a la propiedad pública y privada, y a los trabajadores.				**PCA-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Capacitación al Personal:	Posible contaminación de recursos por aplicación de malas prácticas de manejo operacionales.	Se deberá establecer un programa de capacitación en aspectos de seguridad industrial, dirigido a los trabajadores que intervienen comúnmente en la Operación y Mantenimiento de la L/T. Los temas a considerarse son los siguientes: • Riesgos • Trabajos en instalaciones energizadas • Trabajos en instalaciones desenergizadas • Herramientas y equipos • Equipo de Protección Personal • Situaciones de Emergencia	% de trabajadores que asiste a las charlas de capacitación programadas.	Registros firmados por los participantes de las capacitaciones. Registro fotográfico.	Mes 4 de la Fase de Operación
2.	Capacitación al Personal:	Posible contaminación de recursos por aplicación de malas prácticas de manejo operacionales.	Se deberá establecer un programa de capacitación en aspectos medioambientales, dirigido a los trabajadores que intervienen comúnmente en la Operación y Mantenimiento de la L/T. Los temas a considerarse son los siguientes: • Métodos de corte y desbroce • Mantenimiento maleza • Manejo de Desechos • Manejo de Derrames • Relación con vecinos • Campos Eléctricos y Magnéticos	% de trabajadores que asiste a las charlas de capacitación programadas.	Registros firmados por los participantes de las capacitaciones. Registro fotográfico.	Mes 4 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE CAPACITACIÓN Programa de Capacitación en Medio Ambiente y Seguridad Industrial						
OBJETIVOS:		- Contribuir al mejoramiento continuo del conocimiento del personal que participa en las actividades de operación y mantenimiento de la L/T, con el objeto de prevenir daños al medio ambiente, a la propiedad pública y privada, y a los trabajadores.				**PCA-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
			• Manejo de combustibles y químicos			
3.	Capacitación al Personal:	Posible contaminación de recursos por aplicación de malas prácticas de manejo operacionales.	Se llevarán los registros de los eventos de capacitación, tomando en cuenta los siguientes puntos: • Lugar del evento, fecha, hora y duración. • Temas tratados y nombres de instructores. • Datos de los asistentes: nombres, números de cédula, números telefónicos o direcciones de correos electrónicos, firmas. • Registro Fotográfico y registro documental (diapositivas, trípticos, etc.)	Disponibilidad de registros de asistencia de las capacitaciones efectuadas.	Registros firmados por los participantes de las capacitaciones.	Mes 4 de la Fase de Operación
4.	Capacitación al Personal:	Posible contaminación de recursos por aplicación de malas prácticas de manejo operacionales.	Finalmente, las relaciones con contratistas incluirán la comunicación, previa a la ejecución de trabajos, de los riesgos presentes en las diferentes áreas que conforman el sistema de transmisión de energía eléctrica. CELEC EP – TRANSELECTRIC establecerá requerimientos básicos de uso de equipos y procedimientos de seguridad industrial, a ser aplicados para personal contratista en el sitio.	Disponibilidad de charlas de inducción a contratistas, respecto a riesgos. Uso de EPP por parte de contratistas.	Registros firmados por los participantes de charlas de inducción. Registro fotográfico.	Depende de lo necesario para el proyecto

BORRADOR

11.4.6 Plan de Relaciones Comunitarias

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS Programa de Participación Social, Comunicaciones y Relaciones Comunitarias						
OBJETIVOS:		- Dar a conocer a los pobladores asentados en las proximidades a la fase de operación las actividades planificadas por CELEC EP – TRANSELECTRIC, sus constratistas y sub-contratistas, aspectos de importancia sobre el presente Plan de Manejo Ambiental, e información relativa a la Imposisción de Servidumbre. - Garantizar desde el punto de vista social la seguridad de las personas, edificaciones y la línea de transmisión.				**PRC-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Entorno Social	Deterioro de las relaciones con las comunidades y autoridades por causa del proyecto.	Es importante el lograr que las personas que habitan, trabajan o circulan por los alrededores de las instalaciones en operación del sistema de transmisión Milagro – Babahoyo, adquieran un conocimiento adecuado con respecto a dichas instalaciones (riesgos, beneficios, medidas de prevención y comunicación). Por tal motivo, CELEC EP – TRANSELECTRIC realizará un Taller Informativo, al año de inicio de las operaciones, con los actores locales. Se generará un registro, tomando en cuenta los siguientes puntos: • Lugar del evento, fecha, hora y duración. • Temas tratados y nombres de instructores. • Datos de los asistentes: nombres, números de cédula, números telefónicos o direcciones de correos electrónicos, firmas. • Registro Fotográfico y registro documental (diapositivas, trípticos, etc.).	% de actores sociales que asistieron al taller informativo.	Registro firmado por los participantes del taller informativo. Registro fotográfico.	Mes 12 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS Programa de Participación Social, Comunicaciones y Relaciones Comunitarias						
OBJETIVOS:		- Dar a conocer a los pobladores asentados en las proximidades a la fase de operación las actividades planificadas por CELEC EP – TRANSELECTRIC, sus constratistas y sub-contratistas, aspectos de importancia sobre el presente Plan de Manejo Ambiental, e información relativa a la Imposisción de Servidumbre. - Garantizar desde el punto de vista social la seguridad de las personas, edificaciones y la línea de transmisión.				**PRC-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
2.	Entorno Social	Deterioro de las relaciones con las comunidades y autoridades por causa del proyecto.	CELEC EP – TRANSELECTRIC deberá solicitar al CONELEC la constitución de la servidumbre eléctrica sobre la faja de terreno a lo largo de todo el trazado de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV. La servidumbre deberá ser debidamente protocolizada y registrada ante los notarios y registradores de la propiedad que correspondan. CELEC EP – TRANSELECTRIC deberá informar a los gobiernos seccionales correspondientes de la constitución de esta servidumbre en sus respectivas jurisdicciones.	Disponibilidad de Documentos oficiales que avalen la constitución de la servidumbre de la L/T	Protocolización de la servidumbre y registro ante notarios.	Mes 1 de la Fase de Operación
3.	Entorno Social	Deterioro de las relaciones con las comunidades y autoridades por causa del proyecto.	Se deberán realizar inspecciones periódicas de la franja de servidumbre de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV a fin de identificar viviendas, o cualquier infraestructura localizada en dicha franja.	Ausencia de nuevas edificaciones implantadas en la franja de servidumbre de la L/T.	Registros de las inspecciones realizadas.	Mes 6 de la Fase de Operación
4.	Entorno Social	Deterioro de las relaciones con las comunidades y autoridades por causa del proyecto.	Se procederá a contratar mano de obra no calificada en las áreas pobladas del área de influencia de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, con el fin de realizar las labores de mantenimiento (desbroce) de la franja de servidumbre de la línea de transmisión	% de personal contratado para desbroce que es nativo de las áreas pobladas aledañas a la L/T.	Documento de identificación del personal contratado para desbroce. Contrato o registro de pagos efectuados a personal de la comunidad.	Mes 6 de la Fase de Operación

BORRADOR

11.4.7 Plan de Monitoreo y Seguimiento

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO Programa de Monitoreo, Control y Seguimiento Ambiental						
OBJETIVOS:		- Verificar el cumplimiento de los objetivos de protección ambiental, a través del monitoreo y seguimiento durante la fase de operación.				**PMS-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Gestión Ambiental	Incumplimiento de estándares ambientales debido a la ausencia de monitoreo y control.	Se deberán efectuar mediciones de campos electromagnéticos (CEM) al menos una vez al año en sitios cercanos a receptores sensibles. Los sitios a monitorearse serán los mismos que se emplearon en el Estudio de Impacto Ambiental, los cuales son cuatro (4) y se citan a continuación: 1. Sitio de venta de plantas ornamentales, a un costado de la vía Roberto Astudillo – Mariscal Sucre, Parroquia Roberto Astudillo, Cantón Milagro, Provincia del Guayas. 2. Sector Venecia Central – Las Guaijas, Parroquia Roberto Astudillo, Cantón Milagro, Provincia del Guayas. Vivienda de Sr. Felipe Barzola. 3. Sector Los Antolines, Parroquia Jujan, Cantón Jujan. Viviendas que estarían más próximas a la nueva línea de 230 kV, a 50 metros de puente con riesgos de proximidad a los cables de alta tensión. 4. Escuela Fiscal Mixta Gloria Arcentales, Parroquia Babahoyo, Cantón Babahoyo, Provincia de Los Ríos.	Disponibilidad de reportes de medición de Campos Electromagnéticos	Reportes de las mediciones efectuadas.	Mes 10 de la Fase de Operación
2.	Gestión Ambiental	Incumplimiento de estándares ambientales debido	Se cumplirá con inspecciones semestrales y sus respectivos reportes a fin de identificar anidamiento en las estructuras de la Línea de Transmisión. Estas	Disponibilidad de reportes de inspecciones realizadas a la L/T.	Reportes de inspecciones visuales periódicas realizadas.	Mes 6 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO Programa de Monitoreo, Control y Seguimiento Ambiental						
OBJETIVOS:		- Verificar el cumplimiento de los objetivos de protección ambiental, a través del monitoreo y seguimiento durante la fase de operación.				**PMS-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		a la ausencia de monitoreo y control.	inspecciones se realizarán conjuntamente con las inspecciones de la línea. No se permitirá por ningún motivo que los nidos de las aves sean removidos o reubicados, hasta que los polluelos puedan dejar los nidos por sí mismos. Los reportes incluirán fecha de la inspección, número de la estructura (postes de hormigón o estructura metálica), ubicación geográfica, fotografía del o los individuos encontrados.	Ausencia de nidos en las estructuras de la L/T.		
3.	Gestión Ambiental	Incumplimiento de estándares ambientales debido a la ausencia de monitoreo y control.	Se deberá contar con registros de los desechos que se lleguen a generar y su mecanismo de almacenamiento y disposición final. Los desechos que deberán ser monitoreados son: • Desechos peligrosos (residuos de aceites, suelos contaminados, residuos de químicos caducados). • Desechos especiales (desbroce de la línea). Se deberá registrar lo siguiente: • Cantidad (peso y volumen aproximado de desechos generados) • Método de disposición y respectivo certificado de disposición o eliminación de los residuos peligrosos, otorgado por la empresa gestora calificada.	Disponibilidad de un sistema de registros de los movimientos de los desechos.	Registro de movimientos de los desechos generados, por tipo de desecho.	Mes 6 de la Fase de Operación
4.	Gestión Ambiental	Incumplimiento de estándares ambientales debido a la ausencia de	La empresa deberá efectuar simulacros de los planes de contingencia, a fin de probar su capacidad de respuesta a emergencias y enfocados a posibles siniestros en las instalaciones del sistema de	Disponibilidad de entrenamientos y simulacros dirigidos a enfrentar emergencias.	Registros firmados por los participantes de entrenamientos y simulacros.	Mes 6 de la Fase de Operación

BORRADOR

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO Programa de Monitoreo, Control y Seguimiento Ambiental						
OBJETIVOS:		- Verificar el cumplimiento de los objetivos de protección ambiental, a través del monitoreo y seguimiento durante la fase de operación.				**PMS-01-O**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		monitoreo y control.	transmisión. Los simulacros deberán ser documentados y registrados. Los registros deberán estar disponibles a la autoridad de control, la falta de los mismos constituye prueba de incumplimiento por parte de la empresa, tal como lo establece el Art. 89 del Libro VI de la Calidad Ambiental.		Registro fotográfico.	
5.	Gestión Ambiental	Incumplimiento de estándares ambientales debido a la ausencia de monitoreo y control.	CELEC EP – TRANSELECTRIC deberá realizar auditorías ambientales de cumplimiento como requerimiento de CONELEC, acorde con el Reglamento Ambiental a las Actividades Eléctricas en el Ecuador (RAAE). La frecuencia de ejecución de las auditorías ambientales en la fase de operación de la L/T será anual (Art. 37, RAAE[42]).	Disponibilidad de auditorías ambientales realizadas con frecuencia anual.	Auditoría Ambiental de Cumplimiento	Mes 12 de la Fase de Operación

BORRADOR

[42] RAAE: Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas en el Ecuador, Reformado mediante D.E. 655, 3 de octubre del 2007, publicado en el R.O. 192, 17 de Octubre del 2007.

11.5 Etapa de Abandono o Cierre

11.5.1 Plan de Abandono

PLAN DE ABANDONO Programa de Abandono o Retiro del Proyecto de L/T a 230 kV						
OBJETIVOS:		- Evaluar si las actividades de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV al cese de las operaciones inducen impactos negativos hacia el entorno. - Implementar medidas de manejo ambiental para las actividades a verificarse durante la etapa de abandono de la instalación.				**PAB-01-A**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
1.	Gestión Ambiental	Afectación al entorno debido a la presencia de pasivos ambientales o impactos ambientales no remediados o mal remediados.	Se verificará que durante los trabajos de desinstalación de las instalaciones eléctricas, los residuos a generarse (peligrosos y normales) sean objeto de un control, recolección, transporte y eliminación o disposición final ambientalmente adecuados. Se emplearán gestores ambientales autorizados para su disposición. Los desechos de demolición de estructuras de hormigón podrán ser retirados del sitio o ser utilizados como material de relleno. Otros materiales, tales como perfiles de acero, podrán ser reciclados mediante su venta o donación posterior como material para fundición.	Ausencia de desechos en el área donde se encontraba implantada la L/T.	Registros de la disposición de los desechos generados. Registro fotográfico.	Inicio del Retiro del Proyecto
2.	Gestión Ambiental	Afectación al entorno debido a la presencia de pasivos ambientales o impactos ambientales no	Mientras se ejecutan las actividades de desmantelamiento y previo al inicio de estas, se realizará una auditoría ambiental de cierre o retiro de las actividades, cuyo objetivo será determinar la posible afectación de los recursos naturales en el área de influencia de las instalaciones de la L/T a 230 kV Milagro – Babahoyo. De determinarse que un	Disponibilidad de la auditoría ambiental de cierre.	Informe de la auditoría ambiental de cierre o cese de actividades.	Inicio del Retiro del Proyecto

PORTADOR

PLAN DE ABANDONO Programa de Abandono o Retiro del Proyecto de L/T a 230 kV						
OBJETIVOS:		- Evaluar si las actividades de la Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV al cese de las operaciones inducen impactos negativos hacia el entorno. - Implementar medidas de manejo ambiental para las actividades a verificarse durante la etapa de abandono de la instalación.				**PAB-01-A**
LUGAR DE APLICACIÓN:		Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo a 230 kV, de 40,84 km				
RESPONSABLE:		**Ejecución:** Contratistas y Subcontratistas		**Supervisión:** CELEC EP – TRANSELECTRIC		
No.	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO (meses)**
		remediados o mal remediados.	componente del entorno se encuentra afectado, se realizará una investigación en detalle en el sitio, en la cual se recomendarán los trabajos necesarios de remediación y recuperación del recurso afectado.			
3.	Gestión Ambiental	Afectación al entorno debido a la presencia de pasivos ambientales o impactos ambientales no remediados o mal remediados.	Si la evaluación determinare la existencia de deterioro en la calidad de suelos, será necesario ejecutar una segunda fase de auditoría. La segunda fase de auditoría requerirá la evaluación de información detallada del sitio, así como también ejecutar un programa de recolección de muestras de suelo para análisis en laboratorio. La información a ser consultada y evaluada será: ▪ Estudios ambientales previos. ▪ Registros y archivos eventos relacionados con derrames de sustancias químicas. ▪ Reportes geológicos y geotécnicos del sitio. ▪ Datos previos de calidad del suelo. ▪ Plano del área con cotas topográficas. ▪ Memorias técnicas de la construcción de las subestaciones eléctricas, en particular, información relacionada con movimientos de tierras, relleno, compactación, etc.	Disponibilidad de análisis de suelos complementarios, de ser el caso.	Análisis de laboratorio de suelos disponibles. Medidas de acción para la remediación de suelos contaminados.	Inicio del Retiro del Proyecto

BORRADOR

11.6 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	**Mes**												**Presupuesto Anual**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos													
Programa de Manejo de Niveles de Ruido													
Efectuar actividades de obra civil en periodo diurno de 08h00 a 17h00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Programa de Control de Emisiones al Aire													
Efectuar humedecimiento de vías.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			7000
Control de velocidad vehicular.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			3500
Control de capacidad de carga en volquetas y uso de cubiertas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			3500
Mantenimiento preventivo de maquinarias y equipos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Arreglo de vías afectadas por el transporte de materiales en el proyecto										X			10000
Programa de Manejo de Hidrocarburos o Productos Químicos													
Realizar mantenimientos de vehículos solo en talleres autorizados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Contar con equipos de limpieza de derrames.	X												2500
Comunicar a la Autoridad Ambiental respecto a accidentes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Uso de MSDS para los productos químicos manejados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*

BORRADOR

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	**Mes**												**Presupuesto Anual**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Programa de Prevención de Impactos por Descargas de Efluentes													
Prohibir ejecutar mantenimiento de equipos en los frentes de obra.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Uso de letrinas portátiles para los trabajadores en los frentes de obra.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			15000
Programa de Prevención de Afectación a Viviendas y Otras Edificaciones													
Estudio para variantes del trazado en caso sea necesario.						X							10000
Programa de Manejo de Campamentos de Obra													
Control de distancias para instalar campamentos.	X	X	X	X	X	X	X	X					*
Adecuación de instalaciones de aseo personal.	X												*
Adecuación de infraestructura adecuada para almacenar materiales e insumos.		X											*
Adecuación de infraestructura adecuada para almacenar combustibles.		X											*
Gestión de derrames de hidrocarburos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Gestión de derrames de productos químicos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Adecuar sistemas de drenaje para aguas lluvias.	X												*
Programa de Control de Calidad del Recurso Suelo													
Control de liqueos en maquinaria y equipos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Prohibir efectuar abastecimiento de combustible en sitio de obra.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Gestion de derrames de hidrocarburos y químicos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*

BORRADOR

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	**Mes**												**Presupuesto Anual**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Programa de Protección de Flora y Fauna													
Minimizar daños a la vida silvestre debidos a la remoción de vegetación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Controlar los límites de intervención de ejecución de las obras.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Prohibir caza, colecta y tráfico de animales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Plan de Manejo de Desechos													
Programa de Manejo de Desechos Comunes													
Colección y evacuación de desechos de los frentes de obra.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Colección y entrega de materiales reciclables a gestores autorizados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Prohibir la quema de desechos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Proveer fundas para colocación de desechos comunes/domésticos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Disposición final de desechos en sitios autorizados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Control de prácticas adecuadas en el transporte y disposición final.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Programa de Manejo de Desechos Peligrosos y Especiales													
Uso de gestores autorizados y de cadenas de custodia.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			5000
Mantener los registros de la gestión externa de los desechos peligrosos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Adecuación de área para almacenamiento de desechos peligrosos	X												5000

BORRADOR

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	**Mes**												**Presupuesto Anual**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Registro de los movimientos de desechos peligrosos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Plan de Relaciones Comunitarias													
Programa de de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias													
Nombrar a un responsable de relaciones comunitarias.	X												*
Difusión a la comunidad de actividades constructivas del proyecto.		X											*
Minimización de obstrucción de vías.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Indemnizar a los habitantes cuya propiedad fuere afectada y reparar daños a infraestructura comunitaria (vías)	X												*
Controlar los tiempos de obra con respecto a los tiempos de cosecha.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Plan de Manejo de Recursos Culturales													
Programa de Manejo de Recursos Arqueológicos o Culturales													
Vigilar/supervisar los movimientos de tierra (excavaciones).	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Contratación de especialista arqueológico en caso de hallazgos.													35000
Prohibir la substracción de objetos arqueológicos.	X	X	X										*
Alteración de la ruta de la L/T en caso de hallazgos significativos.													*
Plan de Seguridad y Salud Ocupacional													
Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional													
Implementar la gestión de riesgos laborales según normas nacionales.	X												*

BORRADOR

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	**Mes**												**Presupuesto Anual**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Dotar al personal del respectivo EPP	X		X		X		X		X				*
Señalización de seguridad en áreas de construcción.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Señalización de seguridad en áreas de tráfico vehicular.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Entrenamiento de acuerdo a los riesgos laborales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Plan de Contingencias													
Programa de Contingencias y Emergencias													
Contar con procedimientos de respuesta a emergencias.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Disponer de extintores de incendios.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Disponer de planificación para evacuación y zonas seguras.	X			X									*
Contar con información sobre personas o entidades de auxilio.	X												*
Ejecucion de capacitación ante riesgos naturales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Plan de Monitoreo y Seguimiento													
Programa de Monitoreo Control y Seguimiento													
Mantener registros de la gestión ambiental del proyecto.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			*
Elaboracion de informe ambiental interno una vez culminada la obra.											X		*

BORRADOR

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	**Mes**												**Presupuesto Anual**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Auditoría Ambiental de Cumplimiento al año de obtenida la licencia ambiental.												**X**	5000
TOTAL	**Ciento Un Mil Quinientos 00/100 Dólares de los Estados Unidos de América**												**101 500,00**

* Costo interno del contratista o del promotor.
Nota: Se estima un periodo de implantación efectivo de diez meses.

BORRADOR

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
ETAPA DE OPERACIÓN & MANTENIMIENTO	**Mes[43]**												**Presupuesto Anual**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos													
Programa de Mantenimiento													
Ejecución del programa de mantenimiento.						**X**						**X**	*
Evitar la apertura de nuevos caminos.						**X**						**X**	*
Desbroce en la franja de servidumbre.						**X**						**X**	*
Señalización de prohibición de quema agrícola bajo los conductores.						**X**							*
Instalación y mantenimiento periódico de balizas.												**X**	*
Programa de Uso de Combustibles y Químicos													
Disponer de implementos para la contención de derrames (de requerirse) durante actividades de mantenimiento.						**X**							*
Disponer de medios de almacenamiento de combustibles y químicos (de requerirse) durante actividades de mantenimiento.						**X**							*
Uso de productos amigables con el medioambiente.						**X**							*
Programa de Indemnizaciones													
Realizar avalúos e indemnizaciones a propietarios afectados (de requerirse).	**X**												*
Programa de Manejo de la Franja de Servidumbre													

[43] Contados a partir del inicio de operación del proyecto.

BORRADOR

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
ETAPA DE OPERACIÓN & MANTENIMIENTO	**Mes[43]**												**Presupuesto Anual**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Inscribir el derecho de vía de la L/T ante autoridades municipales		X											*
Señalización de prohibiciones de instalación de elementos de gran altura.		X											5000
Requierir de Ingenios Azucareros actividades de cosecha manual que no afecten a la L/T.			X										*
Plan de Manejo de Desechos													
Programa de Manejo de Desechos Sólidos No-Peligrosos													
Disponer los desechos de desbroce a través de medios ambientalmente correctos.						X						X	*
Cumplir con las prohibiciones en el manejo de desechos establecidas en el numeral 2, de la medida PMD-01-O del presente PMA.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	*
Disponer de medios adecuados de almacenamiento temporal de desechos comunes.	X												*
Uso de gestores autorizados para el transporte y disposición final de desechos, incluyendo desechos reciclables.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	*
Programa de Manejo de Desechos Peligrosos													
Uso de gestores autorizados para el transporte y disposición final de desechos peligrosos y especiales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	*
Disponer de instalaciones adecuadas para el almacenamiento de desechos peligrosos			X										*
Mantener registro interno de los movimientos de desechos peligrosos.												X	*
Informar a la Autoridad en caso de accidenes en la gestión de desechos peligrosos													*

BORRADOR

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
ETAPA DE OPERACIÓN & MANTENIMIENTO	**Mes[43]**												**Presupuesto Anual**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional													
Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional													
Cumplir procedimientos internos de CELEC EP – TRANSELECTRIC.						X						X	*
Verificación de riesgos previo al inicio de trabajos en L/T.						X						X	*
Disponer de botiquín para primeros auxilios						X						X	*
Recibir el entrenamiento apropiado según tareas y sus riesgos.						X						X	*
Disponer de herramientas dieléctricas para trabajos en instalaciones energizadas						X						X	*
Disponer de extintores en vehículos de mantenimiento						X						X	*
Uso de EPP de acuerdo a la actividad.						X						X	*
Señalización de seguridad en cada torre y estructura					X								27500
Delimitar y señalizar áreas de trabajo durante mantenimiento						X						X	*
Uso de personal de mantenimiento que acredite conocimiento de sus tareas.						X						X	*
Cumplir con procedimientos para evitar caídas						X							*
Plan de Contingencias													
Programa de Contingencias y Emergencias													
Contar con plan de contingencias detallado.	X												*
Establecer como mínimo acciones básicas de respuesta a incendios	X												*

BORRADOR

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
ETAPA DE OPERACIÓN & MANTENIMIENTO	**Mes[43]**												**Presupuesto Anual**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Establecer como mínimo acciones básicas de respuesta ante caída de estructuras o conductores	X												*
Plan de Capacitación													
Programa de Capacitación en Medio Ambiente y Seguridad Industrial													
Establecer un programa de capacitación en aspectos de seguridad industrial.				X			X			X			*
Establecer un programa de capacitación en aspectos medioambientales				X			X			X			*
Mantener registros de los eventos de capacitación desarrollados.				X			X			X			*
Charlas de inducción dirigidas a contratistas, previo a trabajos.													*
Plan de Relaciones Comunitarias													
Programa de Participación Social, Comunicaciones y Relaciones Comunitarias													
Realizar taller informativo dirigido a los actores sociales												X	*
Gestionar la constitución de servidumbre de la L/T	X	X	X										*
Inspecciones periódicas del derecho de vía de la L/T						X						X	*
Uso de mano de obra local para desbroce de franja de servidumbre.						X						X	*
Plan de Monitoreo y Seguimiento													
Programa de Monitoreo Control y Seguimiento Ambiental													
Ejecutar mediciones de Campos Electromagnéticos (CEMs)										X			800

BORRADOR

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL													
ETAPA DE OPERACIÓN & MANTENIMIENTO	**Mes[43]**												**Presupuesto Anual**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Inspecciones de estructuras para evitar anidamiento de aves.						**X**						**X**	1000
Registro de movimientos de desechos						**X**						**X**	*
Ejecutar simulacros de planes de respuesta a emergencias						**X**							*
Auditoría Ambiental de Cumplimiento anual												**X**	7000
TOTAL	**Cuarenta y un Mil Trescientos 00/100 Dólares de los Estados Unidos de América**												**41 300,00**

* Costo operativo del proyecto.

BORRADOR

12 GLOSARIO DE TÉRMINOS[44]

Ambiente: Sistema global constituido por elementos artificiales, naturales (físicos, químicos, biológicos) y antrópicos y sus interacciones en permanente modificación por la naturaleza o la acción humana, que rige la existencia y desarrollo de la vida en sus diferentes manifestaciones.

Alcance: Etapa del proceso de evaluación de impactos ambientales en la cual se determina el alcance, la focalización y los métodos a aplicarse en la realización de un estudio ambiental, basado en las características del proyecto, obra o actividad propuesta y contando con los criterios obtenidos a través de la participación ciudadana. El resultado documental de esta etapa son los términos de referencia para el estudio ambiental.

Asamblea de Presentación Pública: Acto central del Proceso de Participación Social en el que se presenta de manera didáctica y ajustada a las condiciones socio-culturales de la población de área de influencia directa, el Estudio de Impacto y el Plan de Manejo Ambiental del proyecto o actividad, para luego receptar observaciones y criterios de la comunidad.

Área de Influencia Social Directa: espacio social resultado de las interacciones directas, de uno a varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da por lo menos en dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (Comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones). La identificación de los elementos individuales del AISD se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de primer y segundo orden que conforman la AISD se realiza en función de establecer acciones de compensación.

Área de Influencia Social Indirecta: espacio socio-institucional que resulta de la relación de un proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto y/o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socioambiental del proyecto como las Circunscripciones Territoriales Indígenas, o Áreas Protegidas, Mancomunidades Municipales.

BORRADOR

[44] Fuentes:
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA).
Acuerdo Ministerial Nº 066 Publicado en Registro Oficial Nº 36 de 15 de julio de 2013
Acuerdo Ministerial Nº 068 Publicado en Registro Oficial Nº 33 de 31 de julio de 2013
Reglamento Ambiental para las Actividades Eléctricas. Publicado en Registro Oficial Nº 396 de 23 de Agosto de 2001

Auditoría Ambiental: Proceso documentado y sistemático para verificar el cumplimiento de los Planes de Manejo Ambiental, la normativa ambiental vigente o cualquier otro criterio que se establezca, ya sea relativo al desempeño como a la gestión.

Categorización de ambiental nacional: es el proceso de selección, depuración, ordenamiento, valoración, estratificación, de los proyectos, obras o actividades existentes en el país, en función de las características particulares de éstos y de los impactos negativos que causan al ambiente.
Todos los proyectos, obra o actividades a desarrollarse en el país, deberán regularizarse ambientalmente, conforme a la normativa ambiental aplicable y a la categorización ambiental nacional.

Centros de Información Pública: El Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental, así como documentación didáctica y visualizada serán puestos a disposición del público en una localidad de fácil acceso, contando con personal familiarizado con el proyecto u obra a fin de poder dar las explicaciones del caso.

Certificado de Intersección: El certificado de intersección, es un documento, generado por el SUIA a partir de las coordenadas UTM en el Sistema de Referencia WGS 84 zona 17S en el que indica con precisión si el proyecto, obra o actividad propuesta, intersecta o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectora, Patrimonio Forestal del Estado, Zona Intangible Cuyabeno Imuya, Núcleo del Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento Núcleo Parque Nacional Yasuní.

CONELEC: Consejo Nacional de Electricidad.

Declaratoria de impacto ambiental: Es el instrumento previsto para la regularización ambiental de los proyectos, obras o actividades de la categoría III, en el cual se expresan los resultados de una evaluación de impacto ambiental; es un instrumento de análisis con características específicas, que permite identificar los posibles impactos ambientales y las consecuencias que podrían ser ocasionadas por la ejecución del proyecto, obra o actividad.

Desecho: Cualquier producto deficiente, inservible o inutilizado que su poseedor abandona y del cual quiere desprenderse.

Efluente: Vertido líquido constituido por substancias o productos perjudiciales para el ambiente.

Estudios ambientales: Los estudios ambientales son informes debidamente sustentados en los que se exponen impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad puede generar al ambiente; los estudios ambientales se dividen en: estudios de impacto ambiental ex-ante y ex-post, declaratorias de impacto ambiental, auditorías ambientales con fines de licenciamiento ambiental, alcances, reevaluaciones y actualizaciones.

BORRADOR

Estudio de Impacto Ambiental: Es un documento científico - técnico de carácter interdisciplinario que incluye el diagnóstico ambiental e implica la predicción de efectos sobre el sistema ambiental, su ponderación o valoración cualitativa o cuantitativa, la formulación de acciones para atenuar los impactos negativos y optimizar los positivos y para el monitoreo y control ambiental.

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD): Documento que se prepara en las fases avanzadas del estudio del proyecto eléctrico y que contiene la descripción detallada de: el proyecto o acción propuestos, la línea base ambiental, la identificación de los impactos ambientales significativos, y el Plan de Manejo Ambiental.

Estudio de Impacto Ambiental Definitivo Expost (EIAD Expost): Documento que se prepara para determinar las condiciones ambientales de las instalaciones u obras actualmente en operación, que contiene la descripción detallada de: la infraestructura eléctrica, la línea base existente, la identificación de los impactos ambientales significativos y el Plan de Manejo Ambiental.

Evaluación de Impacto Ambiental: El procedimiento destinado a identificar e interpretar, así como a prevenir, las consecuencias o efectos que acciones o proyectos públicos o privados, puedan causar al equilibrio ecológico, al mantenimiento de la calidad de vida y a la preservación de los recursos naturales existentes. Generalmente es realizada por la autoridad de regulación y control competente.

Facilitador Socio-ambiental: Profesional reconocido y acreditado por el Ministerio del Ambiente para la organización, conducción, registro, sistematización, análisis e interpretación de los Procesos de Participación Social para la organización, conducción y sistematización de diálogo social, en el manejo de grupos de discusión y en la sistematización, análisis e interpretación de procesos de diálogo social entre actores diversos: empresas, gobiernos locales, Estado, sociedad civil.

Ley: Ley de Régimen del Sector Eléctrico y sus Reformas.

Licencia Ambiental: Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente.

Medidas de Compensación: Actividades mediante las cuales se propende restituir los efectos ambientales irreversibles generados por una acción o grupo de ellas en un lugar determinado, a través de consensos entre la comunidad, la autoridad y el titular de la concesión, permiso o licencia.

Medidas de Mitigación: Acciones dirigidas a atenuar los impactos y efectos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y/o natural.

BORRADOR

Medidas de Prevención: Diseño y ejecución de obras o actividades encaminadas a evitar los posibles impactos y efectos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y/o natural.

Monitoreo: Obtención sistemática de datos e información específica sobre el estado de las variables ambientales, que contribuye a determinar el cumplimiento y efectividad del Plan de Manejo Ambiental.

Normas de Calidad: Valores que establecen las concentraciones y períodos máximos y mínimos permisibles de elementos, compuestos, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de estos cuya permanencia o carencia en los elementos del ambiente pueden constituir riesgos para la vida o salud de la población o para el ambiente.

Normas de Emisión: Valores que establecen la cantidad máxima permitida de eliminación de un contaminante a la atmósfera, medida en la fuente emisora.

Obra: Resultado de la ejecución, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, ensamblaje y terminación de una infraestructura.

Página Web: El Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental podrán ser publicados también en una página web, siempre y cuando su ubicación (URL) sea difundida suficientemente para garantizar el acceso a la ciudadanía.

Plan de Manejo Ambiental: Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el plan de manejo ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto propuesto.

Política Ambiental: Definición de principios rectores y objetivos básicos que la sociedad o sus organizaciones se proponen alcanzar en materia de protección ambiental.

Proceso de Participación Social (PPS): Entiéndase por Proceso de Participación Social al diálogo institucional en el que la Autoridad Ambiental competente informa a la población sobre la realización de posibles actividades y/o proyectos, y consulta la opinión de la ciudadanía informada sobre los impactos socio-ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar, con la finalidad de recoger sus opiniones, observaciones y comentarios, e incorporar aquellas que sean justificadas y factibles técnicamente en el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental, y que son de cumplimiento obligatorio en el marco de la Licencia Ambiental del proyecto. De esta manera, se asegura le legitimidad social del proyecto y el ejercicio del derecho de participación de la ciudadanía en las decisiones colectivas.

Proyecto: Conjunto de actividades que incluye la planificación, estudios y diseños relacionados con el desarrollo de obras de infraestructura eléctrica.

BORRADOR

Recursos Naturales: Elementos de la naturaleza susceptibles de ser utilizados por el hombre para la satisfacción de sus necesidades.

Regularización ambiental: Es el proceso mediante el cual un proyecto, obra o actividad, se regula ambientalmente, bajo los parámetros establecidos en la legislación ambiental aplicable, la categorización ambiental nacional, los manuales determinados para cada categoría, y las directrices establecidas por la autoridad ambiental de aplicación responsable.

Reuniones Informativas (RI): En las RI, el promotor informará sobre las principales características del proyecto, sus impactos ambientales previsibles y las respectivas medidas de mitigación a fin de aclarar preguntas y dudas sobre el proyecto y recibir observaciones y criterios de la comunidad.

Riesgo ambiental: Es el peligro potencial de afectación al ambiente, los ecosistemas, la población y/o sus bienes, derivados de la probabilidad de ocurrencia y severidad del daño causado por accidentes o eventos extraordinarios asociados con la implementación y ejecución de un proyecto, obra o actividad.

Ruido: Conjunto desordenado de sonidos que puede provocar pérdida de audición o ser nocivo para la salud psicofísica, así como producir impactos negativos sobre el ambiente.

Talleres Participativos: Para complementar y reforzar el efecto de las RI, se podrán aplicar foros que permitan al promotor identificar las percepciones y planes de desarrollo local para insertar su propuesta de medidas de mitigación y/o compensadoras de su Plan de Manejo Ambiental en la realidad institucional Y de desarrollo del entorno de la actividad o el proyecto propuesto.

BORRADOR

13 BIBLIOGRAFÍA

BEST, J. B. y M. Kessler. 1995. Biodiversity and Conservation in Tumbesian Ecuador and Peru. BirdLife International.

CANTER, Larry, 1998. Manual de Evaluación del Impacto Ambiental, Segunda Edición (Primera en Español), McGraw Hill/Interamericana de España.

CAÑADAS, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG PRONAREG. Quito.

DE LA ZERDA, S. y L. Rosselli. 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana, 1: 46 – 62.

EFFICACITAS, 2001. Adendum – Estudio de Impacto Ambiental Planta Termoeléctrica TRANSELECTRIC 2. Preparado para TRANSELECTRIC S. A., Febrero 2001.

EFFICACITAS, 2004. Auditoria Ambiental Inicial Planta Termoeléctrica TRANSELECTRIC 2. Preparado para TRANSELECTRIC S. A., Mayo 2004.

EFFICACITAS, 2005. Auditoria Ambiental 2005 Planta Termoeléctrica TRANSELECTRIC 2. Preparado para TRANSELECTRIC S. A., Marzo 2006

EFFICACITAS, 2006. Auditoria Ambiental 2006 Planta Termoeléctrica TRANSELECTRIC 2. Preparado para TRANSELECTRIC S. A., Abril 2007

EFFICACITAS, 2008. Auditoria Ambiental 2008 Planta Termoeléctrica TRANSELECTRIC 2. Preparado para TRANSELECTRIC S. A., Marzo 2009

EFFICACITAS, 2012. Estudio de Impacto Ambiental Definitivo *Ex Post de la* Línea de Transmisión Milagro – Babahoyo y de sus Subestaciones Asociadas Milagro y Babahoyo. Preparado para CELEC EP – Unidad de Negocio TRANSELECTRIC, Diciembre del 2012

BORRADOR

GILL, F & D DONSKER (Eds). 2013. IOC World Bird List (v 3.5). doi : 10.14344/IOC.ML.3.5. [Acceso en: 26 de diciembre del 2013].

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.

LIU, D y B. LIPTAK., Environmental Engineers' Handbook, Segunda Edición. 1997. Publicado por CRC Press LLC, 2000 Corporate Blvd., N.W.,Boca Raton, Florida 33431, USA.

MANZANO, P. y Agrupación Dodo. 2007. Principales conflictos entre aves y líneas de energía eléctrica: Acciones de mitigación y otras soluciones para la conservación del águila real y otras rapaces. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México, D.F. 81 pp.

MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, Ecuador.

QUEZADA, J. 2005. Metodología de construcción de líneas de transmisión eléctrica. Tesis. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de Ingeniería, Escuela de de Construcción Civil.

REPÚBLICA DEL ECUADOR. Registro Oficial No. 265, 13 de Febrero del 2001. Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.

REPÚBLICA DEL ECUADOR. Registro Oficial No. 14, 14 de Marzo del 2007. Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos).

REPÚBLICA DEL ECUADOR. Registro Oficial No. 33, 31 de Julio del 2013. Acuerdo Ministerial 068. REFORMASE EL Texto Unificado De Legislación Secundaria Del Libro Vi, Título I Del Sistema Único De Manejo Ambiental (SUMA).

BORRADOR

REPÚBLICA DEL ECUADOR. Registro Oficial No. 129, 29 de Abril del 2014. Acuerdo Ministerial 006. REFORMASE EL Texto Unificado De Legislación Secundaria Del Libro Vi, Título I y IV Del Sistema Único De Manejo Ambiental (SUMA).

RIDGELY, R.S. y P.J. Greenfield. 2001. The Birds of Ecuador. Field Guide. Volumes I & II. First published 2001 by Cornell University Press.

RON, S. R., GUAYASAMIN, J. M., YANEZ-MUÑOZ, M. H. Y MERINO-VITERI, A. 2013. AmphibiaWebEcuador. Version 2013.1. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios/AnfibiosEcuador>, acceso 23 de diciembre, 2013.

SAVERENO, A. J.; Savereno, L. A.; Boettcher, R.; Haig, S. M. 1996. Avian behavior and mortality at power lines in coastal South Carolina. Wildlife Society Bulletin, 24: 636 – 648

SIERRA, R. (Ed.) 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

VALENCIA, J. H.; E. Toral; M. A. Morales; R. Betancourt y A. Barahona. 2008. Guía de campo de anfibios del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, SIMBIOE, Quito, Ecuador.

VALENCIA, J. H.; E. Toral; M. Morales; R. Betancorut y A.Barahona. 2008. Guía de campo de reptiles del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, SIMBIOE. Quito. 233 pp.

WORLD BANK, 1999. Pollution Prevention and Abatement Handbook 1998, Environment Department, Washington D.C., USA.

BORRADOR

14 FIRMA DE RESONSABILIDAD

CONSULTOR RESPONSABLE	*Efficācitas* Consultora Cía. Ltda. Registro ACCE No.: CCN 231 Registro Comité de Consultoría: No.2-234-CCN Plaza del Sol Av. Juan Tanca Marengo y Av. Joaquin Orrantia Professional Center, Mezzanine 3 P.O. Box: 09-01-10647 Guayaquil, Ecuador
FIRMA DE RESPONSABILIDAD	
NOMBRE Y CARGO	**FIRMA**
▪ **Ing. Juan Carlos Blum, M. Sc.** Gerente General.	

BORRADOR

EQUIPO TÉCNICO		
NOMBRE	**COMPONENTE**	**FIRMA**
Juan Carlos Blum	Director del Proyecto	
Shirley Morán	Plan de Acción/ Control de Calidad	
Juan Carlos Palacios	Diagnóstico Biótico	
Juan Pablo Vera	Ingeniero Mecánico	
Milton Mariño	Demografía – Social	
Jorge Coronel	Profesional GIS	
Yusara Cano	Asistente Técnico	

BORRADOR