

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO
DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA
SANTO DOMINGO – ESMERALDAS DE 230 kV Y
DE LA AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN
ELÉCTRICA ESMERALDAS DE 230/138/69 kV.**

CAPÍTULO VI

**SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA,
DESCRIPCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN
DE IMPACTOS AMBIENTALES**



CONTENIDO	PAGINA
6. IMPACTOS AMBIENTALES	6-1
6.1 INTRODUCCIÓN	6-1
6.2 CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE IMPACTOS	6-1
6.2.1 Medio físico	6-2
6.2.1.1 Visibilidad y Paisaje	6-2
6.2.1.2 Campos eléctricos - magnéticos	6-2
6.2.2 Componente biótico	6-3
6.2.3 Medio socio-cultural	6-3
6.2.3.1 Socio-económico	6-3
6.2.3.2 Arqueología	6-5
6.3 IMPACTOS AMBIENTALES Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA AMBIENTALMENTE ÓPTIMA	6-6
6.3.1 Identificación de impactos	6-7
6.3.2 Identificación preliminar de impactos ambientales	6-7
6.4 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE MENOR IMPACTO	6-9
6.4.1 Jerarquización de impactos	6-9
6.4.2 Valoración y selección de la ruta de menor impacto	6-17
6.4.3 Conclusiones	6-18
6.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ALTERNATIVA SELECCIONADA	6-19
6.5.1 Actividades y acciones	6-19
6.5.2 Factores ambientales considerados para la evaluación de impactos	6-21
6.5.3 Matriz de interacciones	6-23
6.5.4 Criterios y parámetros de calificación y valoración de impactos ambientales	6-24
6.5.4.1 Carácter	6-24
6.5.4.2 Magnitud	6-24
6.5.4.3 Intensidad	6-24
6.5.4.4 Dispersión	6-24
6.5.4.5 Duración	6-24
6.5.4.6 Cálculo de la Magnitud	6-24
6.5.5 Calificación de los impactos	6-24
6.5.6 Matrices de calificación y evaluación	6-26
6.5.7 Calificación del proyecto	6-41
6.5.8 Análisis de resultados	6-42
6.5.9 Jerarquización de impactos ambientales	6-42
6.6 DESCRIPCION DE IMPACTOS	6-45
6.6.1 Introducción	6-45
6.6.2 Por actividad	6-45
6.6.2.1 Campamentos temporales	6-45
6.6.2.2 Derechos de paso e imposición de servidumbres	6-46
6.6.2.3 Caminos de acceso	6-46

IMPACTOS AMBIENTALES

6.6.2.4	Construcción de cimentaciones _____	6-46
6.6.2.5	Construcción de obras de arte _____	6-46
6.6.2.6	Montaje de estructuras _____	6-47
6.6.2.7	Acopio y distribución de materiales _____	6-47
6.6.2.8	Ensamblaje de aisladores y accesorios _____	6-47
6.6.2.9	Tendido de conductores e hilo de guardia _____	6-47
6.6.2.10	Presencia de la L/T _____	6-48
6.6.2.11	Movimientos de tierra _____	6-48
6.6.2.12	Edificaciones subestación _____	6-48
6.6.2.13	Transporte de equipos y materiales _____	6-48
6.6.2.14	No ejecución de las actividades de operación y mantenimiento _____	6-48
6.6.2.15	Actividades de operación y mantenimiento _____	6-49
6.6.3	Por componente _____	6-49
6.6.3.1	Componente físico _____	6-49
6.6.3.1.1	Condiciones de drenaje _____	6-49
6.6.3.1.2	Suelos _____	6-49
6.6.3.1.3	Desechos de construcción _____	6-50
6.6.3.1.4	Paisaje _____	6-50
6.6.4	Conclusiones _____	6-56
6.6.4.1.1	Campos eléctricos – magnéticos y ruido _____	6-57
6.6.4.1.2	Derecho de vía exclusivo _____	6-58
6.6.4.2	Componente biótico _____	6-59
6.6.4.3	Medio socio-económico - cultural _____	6-61
6.6.4.3.1	Variable arqueológica _____	6-61

TABLAS

CONTENIDO

PAGINA

TABLA 6.1 LISTA DE CHEQUEO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	6-8
TABLA 6.2 SELECCIÓN AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA.....	6-17
TABLA 6.3 UBICACIÓN DE LOS VERTICES	6-18
TABLA 6.4 LISTA DE ACCIONES Y ACTIVIDADES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	6-20
TABLA 6.5 LISTA DE ACCIONES Y ACTIVIDADES DE LA SUBESTACIÓN ESMERALDAS	6-21
TABLA 6.6 RECURSOS O FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTACIÓN L/T ..	6-22
TABLA 6.7 RECURSOS O FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTACIÓN	
TABLA 6.8 RANGOS DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS PARA LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN .	6-25
TABLA 6.9 RANGOS DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS PARA LA S/E	6-25
TABLA 6.10 RANGOS DE APLICACIÓN LINEA DE TRANSMISION.....	6-41
TABLA 6.11 RANGOS DE APLICACIÓN SUBESTACIÓN.....	6-41
TABLA 6.12 TABLA 6.5 ALTURA PERCIBIDA POR EL OBSERVADOR	6-52
TABLA 6.13 TABLA 6.6 ANÁLISIS DE VISIBILIDAD	6-55
TABLA 6.14 IMPACTO SOBRE EL COMPONENTE FLORA Y FAUNA	6-60

FIGURAS

CONTENIDO

PAGINA

FIGURA 6.1	PERFIL TRANSVERSAL DE LA ALTURA PERCIBIDA VS. DISTANCIA OBSERVADA.....	6-55
FIGURA 6.2	USO COMPATIBLE DE SUELOS.....	6-58
FIGURA 6.3	ACTIVIDADES NO SEGURAS EN EL DERECHO DE VÍA.....	6-59

ANEXOS

ANEXO 6.1	METODOLOGIAS AMBIENTALES
ANEXO 6.2	ANÁLISIS CUANTITATIVO PARA LA SELECCIÓN DE CADA ALTERNATIVA.
ANEXO 6.3	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

6. IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo presenta la identificación y valoración de los impactos ambientales en los siguientes procesos:

- Selección de la alternativa óptima usando la metodología de escala y peso descrita en el **ANEXO 6.1**, considerando que se han propuesto variantes a la línea eléctrica original
- Evaluación ambiental y jerarquización de impactos para la alternativa seleccionada como ambientalmente óptima.

Obtenida, sumada la descripción de acciones que generará el proyecto (ver Capítulo 3 donde se definieron las variantes) y las áreas de influencia identificadas, corresponde la evaluación de impactos para la ruta original y la alternativa propuesta con todas las variantes; y posteriormente el análisis y evaluación de impactos para la alternativa ambientalmente óptima.

6.2 CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE IMPACTOS

Para la valoración de los impactos, en el caso del Proyecto Línea de Transmisión 230 kV Santo Domingo - Esmeraldas y Subestación Esmeraldas es necesario tomar en cuenta que un tramo considerable se desarrollará de forma paralela a la Línea de Transmisión 69KV que va de Santo Domingo a La Concordia y las líneas de 69KV y 138KV desde Quinindé hasta Esmeraldas. Esto hace que las futuras interacciones entre el Proyecto y su entorno socio-económico estén condicionadas por una historia que ha dejado sus “huellas” en la forma como la población se relaciona social y económicamente con la L/T actual. Basados en esto se espera que las interacciones entre el Proyecto y su entorno socio-ambiental respondan a los patrones de conducta establecidos a partir de esta “experiencia social”. De ahí que el hecho de que el Proyecto se desarrolle de forma paralela a las Líneas de Transmisión existentes disminuirá significativamente el impacto global que el Proyecto podrá generar sobre el medio socio-ambiental, no sólo porque se desarrollará en un sector ya intervenido, sino también por la existencia de patrones de conducta que orientan las relaciones entre el Proyecto y la población.



FOTO 6.1. Línea de transmisión eléctrica existente

Se exponen algunos criterios comparativos que se consideran para el análisis de impactos entre la propuesta original del trazado de la línea eléctrica a 230 kV, para este estudio y las variantes propuestas en la descripción del proyecto (ver Capítulo 3).

6.2.1 Medio físico

Para este componente debe considerarse que las variantes a la línea de transmisión eléctrica propuestas en este estudio, no difieren en cuanto al medio físico en que se desarrollan y por tanto el impacto.

6.2.1.1 Visibilidad y Paisaje

Del análisis de visibilidad de las alternativas se determina que el impacto de este componente es similar para los dos casos, por lo que se considera el mismo impacto al paisaje tanto la ruta originalmente propuesta como para las variantes propuestas.



FOTO 6.2. Vista panorámica del Vértice V23

6.2.1.2 Campos eléctricos - magnéticos

También para este componente los impactos son similares en los dos casos, pero debemos hacer hincapié que el estudio de caso realizado en una línea eléctrica de 230 kV (ver Capítulo 4), los campos magnéticos y eléctricos existentes no superan los valores límite de la normativa internacional vigente.



FOTO 6.3. MEDICIÓN DE CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS EN EL V65-SUBESTACION

6.2.2 Componente biótico

En general tanto la ruta original como la alternativa nueva presentan características similares de flora y fauna, debido a las semejanzas en las condiciones ecológicas entre sitios, y por tanto sus impactos son similares.



FOTO 6.4. Se aprecia el grado de intervención y acceso a lo largo de la L/T

6.2.3 Medio socio-cultural

6.2.3.1 Socio-económico

Para la valoración del trazado original con respecto a la alternativa propuesta (variantes). Los aspectos fundamentales que las diferencian serían:

IMPACTOS AMBIENTALES

Interferencia con otras actividades productivas, cambio de uso de suelo y reducción de la faja de servidumbre. A continuación se muestran las fotografías de las variantes más destacadas:





FOTO 6.7. ACTUAL L/T 69kV CRUZA SOBRE VIVIENDAS EN CHAFLÚ



FOTO 6.8. L/T 69 kV PASA SOBRE VIVIENDAS



FOTO 6.9. PANORÁMICO DE TATICA

6.2.3.2 *Arqueología*

De acuerdo con la síntesis general de estudios realizados en las cercanías y en el área de influencia de la Línea de Transmisión Eléctrica a 230 kV y del sitio para la Subestación Esmeraldas, se concluye que existen sitios de importancia donde se deberá realizar rescate como son los vértices: 11, 12, 47 y Ampliación de la S/E Esmeraldas que son sitios de hallazgos de tipo superficiales por lo que habrá que tener mucho cuidado en el horizonte A, que es donde se ha rescatado la evidencia. Vértices 41 y 61 son sitios que presentan remanentes culturales en los horizontes A y AC por lo que habrá que tener cuidado en los mencionados horizontes. Esto se mantiene constante para cualquiera de las dos rutas propuestas.



FOTO 6.10. Trabajo arqueológico realizado en el V35

6.3 IMPACTOS AMBIENTALES Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA AMBIENTALMENTE ÓPTIMA

El proceso de selección de la alternativa óptima se basará en la comparación ambiental de la ruta original propuesta por CELEC-TRANSELECTRIC S.A. y la ruta alternativa con las variantes propuestas por el equipo consultor y validadas en campo con un representante de CELEC EP-TRANSELECTRIC.

Sobre la base de la lista de chequeo, línea base levantada y de las acciones del proyecto sobre los medios: biótico, físico y socio-cultural, se identificaron impactos a producirse en la línea de transmisión para la alternativa y tramo de interés.

La ruta de la L/T Santo Domingo-Esmeraldas a 230 kV, inicialmente definida por CELEC-TRANSELECTRIC S.A., comprende una línea que trata de aprovechar el trazado de las líneas de subtransmisión a 69 kV desde Santo Domingo a La Concordia y desde Quindé hasta Esmeraldas; ruta original que se la analiza ambientalmente de forma comparativa con las variantes identificadas en campo, con el objeto de obtener la alternativa óptima ¹:

- **VARIANTE 1:** Entre los vértices V10 y V11, el trazo original de la L/T cruza sobre galpones de producción de pollos de la finca Avícola Zaracay propiedad de la empresa PRONACA, por tal motivo se propone el no paso sobre estas modificando la ubicación de los vértices.
- **VARIANTE 2:** En la alineación de los vértices V11 y V13 el trazado de la línea eléctrica a 230 kV está pasando por instalaciones de la empresa PRONACA y además tiene un recorrido de casi 1 km paralelo al río Blanco, por lo que se ha establecido la variante

¹ La descripción de variantes y alternativas se detallan en el Capítulo 3 de este informe.

IMPACTOS AMBIENTALES

- VARIANTE 3: Entre los vértices V21 y V22, en la comunidad de Cupa, la ruta original de la L/T, pasa sobre infraestructuras como establos y edificaciones habitadas, razón por la que se hace necesario proponer una variante.
- VARIANTE 4: Entre los vértices V34 y V35, la línea pasaría sobre la población de Chucaple, cercana a las casas, pues existe una vivienda a 9 metros a la derecha del eje de la línea existente a 69 kV y otra vivienda de dos pisos a 10 metros del eje hacia la izquierda
- VARIANTE 5: Entre el vértice 45 y 46 cerca de la población Chaflú existen viviendas bajo al eje de la actual línea a 69 kV. Razón por la que se hace necesario proponer una variante.
- VARIANTE 6: El vértice V52 que está cercano a la vía Quinindé – Esmeraldas, debe cambiar a la posición V52A, para poder hacer el cambio de lado por donde corra la línea.
- VARIANTE 7: Los vértices V53 hasta V60 corresponden a la actual línea a 69 kV que sale desde la subestación Winchile hasta Quinindé, ubicados junto al río, sin que se pueda pasar con la nueva línea junta la mencionada L/T. por lo que es necesario realizar una variante a la ruta propuesta por TRANSELECTRIC.

6.3.1 Identificación de impactos

En los ANEXO 6.1, se hace una descripción detallada de la metodología Escala y Peso utilizada. En el ANEXO 6.2, se presenta el análisis cuantitativo para la selección de cada alternativa.

A continuación se describen los resultados de estos procedimientos seguidos, cuyo objetivo es la identificación de impactos sobre la base de una lista de impactos posibles a fin de definir las variantes que formarán parte de la alternativa ambientalmente óptima. Es decir analizando las variantes propuestas, calificándolas y determinando si son ambientalmente factibles.

6.3.2 Identificación preliminar de impactos ambientales

Luego de identificada la Línea Base del Proyecto, su área de influencia y las acciones producidas por el proyecto, se elaboró una lista posibles impactos (Tabla No. A.1), lista que consideró la identificación realizada en el trabajo de campo, donde se seleccionan los impactos a producirse.

Tabla A.1

TABLA 6.1 LISTA DE CHEQUEO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

LISTA DE CHEQUEO DE IMPACTOS	
	MEDIO FÍSICO
1	"Sobredesbroce" en la faja de servidumbre
2	Creación de caminos de acceso e inaccesibilidad
3	No ejecución de las actividades de operación y mantenimiento en la faja de servidumbre
4	Cruces con otros tipos de Líneas de Transmisión o Distribución
5	Peligro para la aviación por presencia de la Línea
6	Transporte de personal y materiales de forma inadecuada
7	Disminución del ancho de las vías utilizadas para en el transporte de personal y suministro de material
8	Incremento de tráfico en las vías por presencia de las actividades de construcción
9	Daños a infraestructuras existentes
10	Mal manejo de desechos sólidos y líquidos en campamentos
11	Afectación de los suelos (por excavaciones, deslizamientos , hundimientos, inundaciones, efectos de clima)
12	Cambio en los patrones de drenaje
13	Contaminación del agua superficial y subterránea
14	Incremento de la erosión por malos procesos de construcción y operación y mantenimiento
15	Inestabilidad de taludes que pongan en peligro las estructuras (torres)
16	Afectación al medio por deficiente explosión de minas y canteras
17	Afectación a la Percepción y Paisaje (Entorno)
18	Riesgos naturales
19	Presencia de residuos en la línea.
20	Contaminación con lubricantes, combustibles y demás desechos mecánicos.
21	Fomentar el incremento de incendios por mal manejo de la vegetación en las operaciones de desbroce
22	Formación de Barreras, que delimitan el crecimiento urbano.
	MEDIO ATMOSFÉRICO, CALIDAD DEL AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES
23	Ruido y vibraciones
24	Afectación de la calidad del aire
	MEDIO BIOLÓGICO
25	Daño a áreas naturales, zonas protegidas o parques nacionales.
26	Daño a bosques naturales remanentes o secundarios
27	Daño a cultivos existentes
28	Perdida del hábitat natural de especies.

LISTA DE CHEQUEO DE IMPACTOS	
29	Fragmentación o disturbio del hábitat natural
30	Invasión de especies exóticas en el corredor de ruta
31	Peligro para aves debido a las líneas y torres
32	Caza y Pesca por el personal a cargo del constructor
33	Daño a la vegetación en accesos, por actividades de transporte de materiales hacia los sitios de implantación de la estructura
34	Incremento de la frontera agrícola, incremento de acceso a áreas silvestres
35	Efectos de campos eléctricos y magnéticos sobre animales y vegetales.
MEDIO SOCIAL- ECONÓMICO	
36	Efectos a la salud humana debido a campos eléctricos y magnéticos
37	No aceptación ciudadana
38	Aceptación del proyecto por las instituciones político administrativas involucradas
39	No pago de indemnizaciones
40	Cambio de uso de suelo, pérdida de uso de la tierra (debido a la presencia del derecho de vía)
41	Interferencia con otras actividades productivas
42	Desarrollo secundario de los alrededores durante la construcción
43	Daño al patrimonio cultural
44	Incremento de accidentes eléctricos
45	Riesgos de accidentes en las operaciones de desbroce
46	Mal comportamiento de trabajadores de la construcción
47	Limitaciones para la expansión de los poblados
48	Presencia de torres y cables en áreas destinadas al esparcimiento (canchas, miradores, etc.)
49	Alteración del modo de vida en el área de influencia
50	Paso de la Línea por zonas pobladas

6.4 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE MENOR IMPACTO

La metodología para la realización de esta etapa del estudio está descrita en el **ANEXO A1**, los procesos y resultados de este análisis se detallan en el **ANEXO 6.2**.

6.4.1 Jerarquización de impactos

En el **ANEXO 6.2**, Tablas A2, A3, A4 se realiza la definición de los impactos que participarán en la selección de la alternativa de menor impacto, mediante los datos obtenidos en campo y registrados en las listas de chequeo; así se definen las etapas donde posiblemente se producirá el impacto, esto es: diseño, construcción, operación y mantenimiento.

Siguiendo el proceso de Escala y Peso, se obtiene el Tabla 6.2.5, en el que a partir de los impactos más importantes del proyecto, se utilizan aquellos que no tengan iguales efectos en las alternativas analizadas. Se hace esto porque impactos con iguales efectos no aportan en el proceso de comparación de alternativas.

IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez aplicado el procedimiento, descrito en **ANEXO 6.1**, Método de Escala y Peso, se obtiene el Coeficiente de Impacto Relativo CIR, que es un valor en %, que representa el peso que tiene el impacto en el presente proyecto.

Estos impactos han sido colocados según su importancia y se muestran en los Tablas del **ANEXO 6.2**, cuyo resumen se presenta a continuación:

IMPACTOS AMBIENTALES

TABLA No. A2				
IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS SELECCIONADOS				
#	IMPACTOS AMBIENTALES	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
1	"Sobredesbroce" en la faja de servidumbre	X	X	X
2	Creación de caminos de acceso e inaccesibilidad		X	
3	No ejecución de las actividades de operación y mantenimiento en la faja de servidumbre			X
4	Cruces con otros tipos de Líneas de Transmisión o Distribución		X	X
5	Peligro para la aviación por presencia de la Línea			X
6	Transporte de personal y materiales de forma inadecuada		X	
7	Congestión y disminución del ancho de las vías utilizadas para en el transporte de personal y suministro de material		X	
8	Incremento de tráfico en las vías por presencia de las actividades de construcción		X	
9	Daños a infraestructuras existentes		X	
10	Mal manejo de desechos sólidos y líquidos en campamentos		X	
11	Afectación de los suelos (por excavaciones, deslizamientos , hundimientos, inundaciones, efectos de clima)		X	X
12	Cambio en los patrones de drenaje		X	
13	Contaminación del agua superficial y subterránea		X	X
14	Incremento de la erosión por malos procesos de construcción y operación y mantenimiento		X	X
15	Inestabilidad de taludes que pongan en peligro las estructuras (torres)		X	X
16	Afectación al medio por deficiente explotación de Minas y canteras		X	
17	Afectación a la Percepción y Paisaje (Entorno)			X
18	Riesgos naturales	X	X	X
19	Presencia de residuos de construcción en la línea.		X	X
20	Contaminación con lubricantes, combustibles y demás desechos mecánicos.		X	
21	Fomentar el incremento de incendios por mal manejo de la vegetación en las operaciones de desbroce		X	X
22	Formación de Barreras, que delimitan el crecimiento urbano.			X
MEDIO ATMOSFÉRICO, CALIDAD DEL AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES				
1	Ruido y vibraciones		X	
2	Afectación de la calidad del aire		X	
MEDIO BIOLÓGICO				
1	Daño a cultivos existentes		X	
2	Perdida del hábitat natural de una especie.			
3	Fragmentación o disturbio del hábitat natural			
4	Peligro para aves debido a las líneas y torres			X
5	Caza y Pesca por el personal a cargo del constructor		X	X
6	Daño a la vegetación en accesos, por actividades de transporte de materiales hacia los sitios de implantación de la estructura		X	X
7	Invasión de especies exóticas en el corredor de la ruta		X	X
MEDIO SOCIAL- ECONÓMICO				
1	Efectos a la salud humana debido a campos eléctricos y magnéticos			X
2	No aceptación ciudadana		X	X
3	No pago de indemnizaciones		X	
4	Cambio de uso de suelo, Perdidas de uso de la tierra (debido a la presencia del derecho de vía)		X	X
5	Interferencia con otras actividades productivas		X	X
6	Activación económica de los alrededores durante la construcción			
7	Daño al patrimonio cultural		X	
8	Incremento de accidentes eléctricos		X	X
9	Riesgos de accidentes en las operaciones de desbroce y mantenimiento		X	X
10	Mal comportamiento de trabajadores de la construcción		X	
11	Presencia de torres y cables en áreas destinadas al esparcimiento (canchas deportivas, miradores, etc.)	X	X	
12	Alteración del modo de vida en el área de influencia		X	
13	Paso de la Línea por zonas pobladas	X		X
TOTAL		4	34	24

TABLA No. A4			
IMPACTOS PARA EL PROYECTO			
JERARQ.	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	CIR
1	44	Paso de la Línea por zonas pobladas	4,0%
2	9	Daños a infraestructuras existentes	3,8%
3	25	Daño a cultivos existentes	4%
4	39	Incremento de accidentes eléctricos	3,8%
5	10	Mal manejo de desechos sólidos y líquidos en campamentos	3,6%
6	43	Alteración del modo de vida en el área de influencia	3,6%
7	42	Presencia de torres y cables en áreas destinadas al esparcimiento (canchas deportivas, miradores, etc.)	3,5%
8	17	Afectación a la Percepción y Paisaje (Entorno)	3,4%
9	15	Inestabilidad de taludes que pongan en peligro las estructuras (torres)	3,2%
10	1	"Sobredesbroce" en la faja de servidumbre	3,1%
11	35	Cambio de uso de suelo, Perdidas de uso de la tierra (debido a la presencia del derecho de vía)	3,1%
12	14	Incremento de la erosión por malos procesos de construcción y operación y mantenimiento	3,0%
13	18	Riesgos naturales	2,9%
14	12	Cambio en los patrones de drenaje	2,8%
15	11	Afectación de los suelos (por excavaciones, deslizamientos , hundimientos, inundaciones, efectos de clima)	2,6%
16	3	No ejecución de las actividades de operación y mantenimiento en la faja de servidumbre	2,5%
17	33	No aceptación ciudadana	2,5%
18	21	Fomentar el incremento de incendios por mal manejo de la vegetación en las operaciones de desbroce	2,5%
19	26	Perdida del hábitat natural de una especie,	2,4%
20	4	Cruces con otros tipos de Líneas de Transmisión o Distribución	2,3%
21	19	Presencia de residuos de construcción en la línea,	2,3%
22	22	Formación de Barreras, que delimitan el crecimiento urbano,	2,3%
23	27	Fragmentación o disturbio del hábitat	2,3%
24	36	Interferencia con otras actividades productivas	2,2%
25	6	Transporte de personal y materiales de forma inadecuada	2,1%
26	13	Contaminación del agua superficial y subterránea	2,0%
27	30	Daño a la vegetación en accesos, por actividades de transporte de materiales hacia los sitios de implantación de la estructura	2,0%
28	7	Congestión y disminución del ancho de las vías utilizadas para en el transporte de personal y suministro de material	1,8%
29	2	Creación de caminos de acceso e inaccesibilidad	1,7%
30	23	Ruido y vibraciones	1,7%
31	24	Afectación de la calidad del aire	1,7%
32	31	Invasión de especies exóticas en el corredor de la ruta	1,7%
33	38	Daño al patrimonio cultural	1,4%
34	8	Incremento de tráfico en las vías por presencia de las actividades de construcción	1,3%
35	20	Contaminación con lubricantes, combustibles y demás desechos mecánicos,	1,3%
36	16	Afectación al medio por deficiente explotación de Minas y canteras	1,2%
37	34	No pago de indemnizaciones	1,1%
38	40	Riesgos de accidentes en las operaciones de desbroce y mantenimiento	1,1%
39	41	Mal comportamiento de trabajadores de la construcción	1,0%
40	37	Activación económica de los alrededores durante la construcción	0,9%
41	32	Efectos de campos eléctricos y magnéticos sobre animales, vegetales y seres humanos	0,7%
42	28	Peligro para aves debido a las líneas y torres	0,6%
43	29	Caza y Pesca por el personal a cargo del constructor	0,6%
44	5	Peligro para la aviación por presencia de la Línea	0,3%
		Total	99%

TABLA No. A5	
IMPACTOS QUE PARTICIPAN EN LA SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA AMBIENTALMENTE ÓPTIMA	
JERARQ.	IMPACTOS
1	Paso de la Línea por zonas pobladas
2	Daños a infraestructuras existentes
3	Daño a cultivos existentes
4	Incremento de accidentes eléctricos
5	Mal manejo de desechos sólidos y líquidos en campamentos
6	Alteración del modo de vida en el área de influencia
7	Presencia de torres y cables en áreas destinadas al esparcimiento (canchas deportivas, miradores, etc.)
8	Afectación a la Percepción y Paisaje (Entorno)
9	Inestabilidad de taludes que pongan en peligro las estructuras (torres)
10	"Sobredesbroce" en la faja de servidumbre
11	Cambio de uso de suelo, Perdidas de uso de la tierra (debido a la presencia del derecho de vía)
12	Incremento de la erosión por malos procesos de construcción y operación y mantenimiento
13	Riesgos naturales
14	Cambio en los patrones de drenaje
15	Afectación de los suelos (por excavaciones, deslizamientos , hundimientos, inundaciones, efectos de clima)
16	No ejecución de las actividades de operación y mantenimiento en la faja de servidumbre
24	Interferencia con otras actividades productivas
25	Transporte de personal y materiales de forma inadecuada
26	Contaminación del agua superficial y subterránea
27	Daño a la vegetación en accesos, por actividades de transporte de materiales hacia los sitios de implantación de la estructura
28	Congestión y disminución del ancho de las vías utilizadas para en el transporte de personal y suministro de material
29	Creación de caminos de acceso e inaccesibilidad
30	Ruido y vibraciones
31	Afectación de la calidad del aire
32	Invasión de especies exóticas en el corredor de la ruta
33	Daño al patrimonio cultural
34	Incremento de tráfico en las vías por presencia de las actividades de construcción
35	Contaminación con lubricantes, combustibles y demás desechos mecánicos,
36	Afectación al medio por deficiente explotación de Minas y canteras
37	No pago de indemnizaciones
38	Riesgos de accidentes en las operaciones de desbroce y mantenimiento
39	Mal comportamiento de trabajadores de la construcción
40	Activación económica de los alrededores durante la construcción
41	Efectos de campos eléctricos y magnéticos sobre animales, vegetales y seres humanos
42	Peligro para aves debido a las líneas y torres
43	Caza y Pesca por el personal a cargo del constructor
44	Peligro para la aviación por presencia de la Línea

6.4.2 Valoración y selección de la ruta de menor impacto

En función de la jerarquización de impactos se procede a comparar los efectos de los más importantes sobre cada variante, obteniendo los Coeficientes de Selección de Alternativas (CSA) para cada tipo de impacto ambiental y para cada una de las variantes. Para el efecto se concedió un peso de 1 a 10, según su impacto. Realizando la comparación de la alternativa que considera las variantes propuestas (ver ANEXO 6 2, Tabla A.6), con la alternativa original, se determina la viabilidad ambiental de la alternativa propuesta en este estudio.

TABLA 6.2 SELECCIÓN AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA

IMPACTOS	CIR (%)	(CSA)		CIR x CSA	
		ALTERNATIVA 1 FRUTA ORIGINAL	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1 FRUTA ORIGINAL	ALTERNATIVA 2
1 Paso de la Línea por zonas pobladas	4,0	6,0	4,0	24,25	16,17
2 Daños a infraestructuras existentes	3,8	6,0	4,0	23,05	15,37
3 Daño a cultivos existentes	3,8	7,0	7,0	26,90	26,90
4 Incremento de accidentes eléctricos	3,8	5,0	5,0	19,21	19,21
5 Mal manejo de desechos sólidos y líquidos en campamentos	3,6	5,0	5,0	18,21	18,21
6 Alteración del modo de vida en el área de influencia	3,6	5,0	5,0	17,96	17,96
7 Presencia de torres y cables en áreas destinadas al esparcimiento (canchas deportivas, miradores, etc.)	3,5	5,0	4,0	17,47	13,97
8 Afectación a la Percepción y Paisaje (Entorno)	3,4	5,0	5,0	17,22	17,22
9 Inestabilidad de taludes que pongan en peligro las estructuras (torres)	3,2	5,0	4,0	16,22	12,97
10 "Sobredesbroce" en la faja de servidumbre	3,1	6,0	4,0	18,86	12,57
11 Cambio de uso de suelo, Perdidas de uso de la tierra (debido a la presencia del derecho de vía)	3,1	8,0	6,0	24,75	18,56
12 Incremento de la erosión por malos procesos de construcción y operación y mantenimiento	3,0	2,0	2,0	5,99	5,99
13 Riesgos naturales	2,9	9,0	9,0	26,05	26,05
14 Cambio en los patrones de drenaje	2,8	5,0	5,0	14,22	14,22
15 Afectación de los suelos (por excavaciones, deslizamientos , hundimientos, inundaciones, efectos de clima)	2,6	5,0	4,0	12,97	10,38
16 No ejecución de las actividades de operación y mantenimiento en la faja de servidumbre	2,5	5,0	5,0	12,72	12,72
17 No aceptación ciudadana	2,5	5	4	12,72	10,18
18 Fomentar el incremento de incendios por mal manejo de la vegetación en las operaciones de desbroce	2,5	4	4	9,98	9,98
19 Perdida del hábitat natural de una especie,	2,4	3	3	7,19	7,19
20 Cruces con otros tipos de Líneas de Transmisión o Distribución	2,3	6	5	14,07	11,73
21 Presencia de residuos de construcción en la línea,	2,3	3	3	7,04	7,04
22 Formación de Barreras, que delimitan el crecimiento urbano,	2,3	4	4	9,18	9,18
23 Fragmentación o disturbio del hábitat	2,3	3	3	6,89	6,89
24 Interferencia con otras actividades productivas	2,2	8	6	17,56	13,17
25 Transporte de personal y materiales de forma inadecuada	2,1	6	6	12,87	12,87
26 Contaminación del agua superficial y subterránea	2,0	3	3	6,14	6,14
27 Daño a la vegetación en accesos, por actividades de transporte de materiales hacia los sitios de implantación de la estructura	2,0	5	5	10,23	10,23
28 Congestión y disminución del ancho de las vías utilizadas para en el transporte de personal y suministro de material	1,8	5	5	9,23	9,23
29 Creación de caminos de acceso e inaccesibilidad	1,7	5	5	8,73	8,73
30 Ruido y vibraciones	1,7	5	5	8,48	8,48
31 Afectación de la calidad del aire	1,7	5	5	8,48	8,48
32 Invasión de especies exóticas en el corredor de la ruta	1,7	5	5	8,48	8,48
33 Daño al patrimonio cultural	1,4	5	5	6,99	6,99
34 Incremento de tráfico en las vías por presencia de las actividades de construcción	1,3	5	5	6,74	6,74
35 Contaminación con lubricantes, combustibles y demás desechos mecánicos,	1,3	2	2	2,69	2,69
36 Afectación al medio por deficiente explotación de Minas y canteras	1,2	2	2	2,50	2,50
37 No pago de indemnizaciones	1,1	5	5	5,74	5,74
38 Riesgos de accidentes en las operaciones de desbroce y	1,1	4	4	4,59	4,59
39 Mal comportamiento de trabajadores de la construcción	1,0	3	3	3,14	3,14
40 Activación económica de los alrededores durante la construcción	0,9	3	3	2,69	2,69
41 Efectos de campos eléctricos y magnéticos sobre animales, vegetales y seres humanos	0,7	2	2	1,50	1,50
42 Peligro para aves debido a las líneas y torres	0,6	4	4	2,40	2,40
43 Caza y Pesca por el personal a cargo del constructor	0,6	4	4	2,40	2,40
44 Peligro para la aviación por presencia de la Línea	0,3	2	2	0,70	0,70
				495,4	448,6

6.4.3 Conclusiones

Del análisis realizado se concluye que la ruta de menor impacto es por la ruta propuesta por este estudio con las variantes, denominada **Alternativa 2**. La **Tabla 6.3** indica la ubicación de los vértices que contempla dicha alternativa, y se la puede observar en el **ANEXO MAPAS TEMÁTICOS**.

TABLA 6.3 UBICACIÓN DE LOS VERTICES

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
V1	708909	9970912	V31	662866	10053168
V2	709089	9971327	V32	662706	10053694
V3	709171	9971386	V33	661947	10055293
V4	709418	9971894	V34	661197	10058712
V5	709573	9972525	V34A	660377	10062173
V6	708705	9974232	V35	660069	10062445
V7	704483	9977380	V36	659881	10063041
V8	702060	9977773	V37	659932	10064628
V9	700517	9979089	V38	659973	10064779
V10	700549	9979872	V39	660602	10065043
V10A	700277	9980743	V40	660748	10067829
V11	694506	9986801	V41	661630	10069642
V12	686513	9993325	V42	662035	10076823
V12A	682139	9997520	V43	660179	10078999
V13	680640	9999557	V44	659971	10079560
V14	681148	10002162	V45	659221	10080124
V15	679529	10008870	V45A	657601	10082430
V16	681529	10019173	V46	656609	10083671
V17	673517	10030594	V47	655959	10085265
V18	672538	10035377	V48	655966	10085854
V19	672550	10036241	V49	655487	10086433
V20	671980	10037135	V50	654377	10089161
V21	669595	10038426	V51	654068	10089577
V21A	668270	10040000	V52A	653488	10090917
V21B	667504	10040509	V52B	653143	10092107
V22	667199	10041293	V53	652551	10094766
V23	666403	10042310	V53A	650533	10097541
V24	666079	10042824	V54A	649957	10098258
V25	665271	10043685	V57A	649619	10098757
V26	664965	10043666	V58A	649427	10099056
V27	663981	10046329	V61A	649108	10099953
V28	663613	10048597	V62A	647487	10101331
V29	663599	10048807	V65	646501	10102469
V30	663520	10049207			

6.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ALTERNATIVA SELECCIONADA

Para la identificación de impactos ambientales de la ruta seleccionada como alternativa óptima (alternativa 2 o propuesta por este estudio), se aplica la metodología del Valor Índice Ambiental, descrita en el **ANEXO 6.1**. Las Tablas de valoración y matrices de interacción actividades – factores ambientales se presentan en el **ANEXO 6.3: EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**.

La identificación y evaluación de los impactos se la realiza para las fases de CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de la L/T y S/E Esmeraldas, para la cual se requiere cubrir tres actividades:

- a. Definición de obras, actividades y acciones, las cuales resumen las actividades descritas en el Capítulo 3.
- b. Definir los factores ambientales a ser considerados en la evaluación ambiental.
- c. Elaborar la Matriz de Interacciones para la identificación de impactos.

6.5.1 Actividades y acciones

Para identificar los impactos, sobre la base de lo descrito en el Capítulo 3, así como lo obtenido en Diagnóstico Ambiental (Línea Base), se resumen las siguientes actividades y acciones, para efectos de evaluar los impactos ambientales en las fases de construcción, operación y mantenimiento para la L/T y S/E respectivamente; las mismas que están contenidas en el **ANEXO 6.3**, cuyas Tablas 6.4 y 6.5 se presenta:

TABLA 6.4 LISTA DE ACCIONES Y ACTIVIDADES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

ELEMENTO	Nº	ACCIONES
GENERALES	1	Liberación áreas de trabajo
	2	Transporte de maquinaria, materiales, equipos y personal.
	3	Ubicación temporal de materiales de construcción, equipo y maquinaria.
CAMPAMENTOS	4	Facilidades logísticas temporales
ACCESOS	5	Desbroce de vegetación (caminos de acceso)
	6	Conformación de la sección accesos
CIMENTACIÓN	7	Armado y hormigonado (cimentaciones y/o pilotes)
	8	Excavación y relleno (mejoramiento de suelo).
ESTRUCTURA	9	Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (estructura)
	10	Construcción de obras de arte
	11	Acarreo de materiales a los sitios de implantación de las estructuras
CONDUCTORES	12	Desbroce para tendido de conductores.
	13	Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (conductores)
	14	Paso de la línea guía, colocación y tensado de los conductores.
	15	Puesta a tierra
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	16	Mantenimiento de la vegetación en faja de servidumbre L/T
	17	Mantenimiento rutinario, preventivo y correctico en la L/T
	18	Presencia de la L/T
	19	Amenazas eléctricas L/T

TABLA 6.5 LISTA DE ACCIONES Y ACTIVIDADES DE LA SUBESTACIÓN ESMERALDAS

ELEMENTO	Nº	ACCIONES
PRECONSTRUCCIÓN	1	Compra de terreno
	2	Estudios básicos(topografía, estudio de suelos)
GENERALES	3	Transporte de maquinaria, materiales y equipos
	4	Campamento temporal
CONSTRUCCIÓN	5	Limpieza y desbroce de la S/E
	6	Movimiento de tierras S/E
	7	Cimentaciones, trincheras para equipamiento y drenajes S/E
	8	Montaje de estructuras metálicas, equipos, cableado, tableros de control y herrería. S/E
	9	Facilidades (edificaciones, control accesos, casa de control) S/E.
	10	Presencia de personal que no pertenece a la zona
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	11	Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la S/E
	12	Presencia de la S/E
	13	Amenazas eléctricas S/E
	14	Generación de desechos
	15	Generación de efluentes
	16	Manejo de productos químicos/peligrosos

6.5.2 Factores ambientales considerados para la evaluación de impactos

Los indicadores ambientales físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales seleccionados para la evaluación de impactos se registran en las Tablas 6.6 y 6.7

TABLA 6.6 RECURSOS O FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTACIÓN A LA LINEA DE TRANSMISION

CATEGORÍA	Nº FAC	COMPONENTE	FACTOR
MEDIO FÍSICO	1	ATMÓSFERA	Calidad del aire.
	2		Ruido y vibraciones.
	3	SUELO	Calidad del suelo.
	4		Alteración de geoformas/patrones de drenaje
	5		Erosión.
	6	AGUA	Calidad del agua.
	7	ESTÉTICOS	Percepción y paisaje (Entorno).
MEDIO BIÓTICO	8	FLORA	Flora/Cobertura vegetal
	9	FAUNA	Fauna
MEDIO SOCIO - ECONÓMICO Y DE CALIDAD DE VIDA	10	POBLACIÓN Y PROPIEDAD	Población/Densidad Poblacional
	11		Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo
	12		Compensación e indemnizaciones.
	13	SALUD Y SEGURIDAD	Accidentes laborales
	14		Afectación a salud y seguridad ciudadana
	15	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	Vías de acceso (públicas)
	16		Afectación a la infraestructura o servicios.
	17	ECONOMÍA Y DESARROLLO	Afectación a otras actividades de producción.
	18		Empleo/Ingresos.
	19	ACEPTACIÓN CIUDADANA/INSTITUCIONAL	Aceptación ciudadana e institucional
	20	VALORES CULTURALES	Valores culturales

TABLA 6.7 RECURSOS O FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTACIÓN A LA SUBESTACION ESMERALDAS

CATEGORÍA	Nº FAC	COMPONENTE	FACTOR
MEDIO FÍSICO	1	ATMÓSFERA	Calidad del aire.
	2		Ruido y vibraciones.
	3	SUELO	Calidad del suelo.
	4		Alteración de geoformas/patrones de drenaje
	5		Erosión.
	6	AGUA	Calidad del agua.
	7	ESTÉTICOS	Percepción y paisaje (Entorno).
MEDIO BIOTICO	8	FLORA	Flora/Cobertura vegetal
	9	FAUNA	Fauna
MEDIO SOCIO ECONOMICO	10	POBLACIÓN Y PROPIEDAD	Población/Densidad Poblacional
	11		Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo
	12		Compensación e indemnizaciones.
	13	SALUD Y SEGURIDAD	Accidentes laborales
	14		Afectación a salud y seguridad ciudadana
	15	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	Vías de acceso (públicas)
	16		Afectación a la infraestructura o servicios.
	17	ECONOMÍA Y DESARROLLO	Empleo/Ingresos.
	18		Aceptación ciudadana e institucional
19	Valores culturales		

6.5.3 Matriz de interacciones

Con el análisis detallado de la información sobre las obras y actividades del proyecto en relación a los factores ambientales considerados en el proceso de evaluación de impactos, se procede a estructurar la MATRIZ DE INTERACCIONES, a fin de establecer la relación Obra/Actividad-Componente Ambiental, para las fases de construcción, operación y mantenimiento (ver Tablas del ANEXO 6.3).

Las matrices en referencia permiten identificar la interacción causa-efecto, y por ende, la relación: actividad-acción, impacto y recurso afectado. La cuadrícula correspondiente a la interacción, va coloreada según se trate de una interacción benéfica (verde) o detrimente (roja).

6.5.4 Criterios y parámetros de calificación y valoración de impactos ambientales

Para este estudio se eligió el método del “Valor Índice Ambiental” (ver **ANEXO 6.1**), considerando que en este valor se consideran los efectos ambientales identificados y se los evalúa tomando en consideración los siguientes criterios:

6.5.4.1 Carácter

Se refiere a la consideración positiva (benéfica), o negativa (adversa), del impacto al medio, teniendo en cuenta el estado previo a la ejecución de cada actividad del proyecto.

6.5.4.2 Magnitud

Es un indicador, que sintetiza la intensidad, vigor con el que se manifiesta el impacto; dispersión, que representa la concentración en el espacio donde se producen los efectos y duración, que establece el lapso durante el cual se producen las acciones.

6.5.4.3 Intensidad

Mide la intensidad del efecto generado por el proyecto, pudiendo ser elevado, medio o leve. Valora la fuerza del impacto ocasionado por las actividades del proyecto. Su determinación se realiza a partir de modelos de predicción, si la información es suficiente; si no lo es, se puede también asignar un valor subjetivo al cambio, previamente estimado por el grupo de especialistas.

6.5.4.4 Dispersión

Mide la influencia espacial del impacto. Puede tener efectos focalizados, es decir de influencia puntual; o dispersos con influencia local o regional. Es decir, define si el impacto es focalizado o disperso.

6.5.4.5 Duración

Se refiere al tiempo que dura la afectación y puede ser: temporal, permanente o periódica, considerando adicionalmente las implicaciones futuras o efectos indirectos.

6.5.4.6 Cálculo de la Magnitud

El criterio de Magnitud, es una amalgama de los criterios: Intensidad, Dispersión y Duración, se calcula aplicando la metodología de Valor Índice Ambiental.

6.5.5 Calificación de los impactos

Al identificar las interacciones a darse entre Acciones o actividades y Factores Ambientales, se ha obtenido los rangos para calificar los impactos a producirse y que se presentan en tabla que sigue:

TABLA 6.8 RANGOS DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS PARA LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

CATEGORÍA DE IMPACTOS	ADVERSOS		BENÉFICOS	
	DE ACCIONES	DE FACTORES	DE ACCIONES	DE FACTORES
Leve	menos de 13	menos de 8	menos de 2	menos de 8
Medio	13.1 -26	8.1 - 16	2.1 - 4	8.1 -16
Alto	más de 39	más de 24	más de 6	más de 24

TABLA 6.9 RANGOS DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS PARA LA SUBESTACIÓN DE ESMERALDAS

CATEGORÍA DE IMPACTOS	ADVERSOS		BENÉFICOS	
	DE ACCIONES	DE FACTORES	DE ACCIONES	DE FACTORES
Leve	menos de 10	menos de 7	menos de 1	menos de 3
Medio	10.1 -20	7.1 - 14	1.1 - 2	3.1 - 6
Alto	más de 30	más de 21	más de 3	más de 9

La fórmula que se aplica para la determinación de los rangos es:

$$V_r (\text{categoría}) = \frac{V_i \times N_p \times N_a}{F}$$

Donde:

V_r = Valor de rango (categoría)

V_i = Valor de magnitud impacto (en este caso 1, 2, 3)

N_p = Número de parámetros (en este caso es uno solo, magnitud).

N_a = Número de acciones del proyecto para determinar los rangos de afectación en cada factor ambiental. (En este caso el máximo número de interacciones en FACTORES: benéficas = 11 y adversas = 16).

Número de factores ambientales afectados por la acción, cuando se desea determinar el rango de afectación de cada acción. (En este caso el número máximo de interacciones en ACCIONES, benéficas = 2, y adversas = 13).

F = Ajuste de rango o factor de sensibilidad. (En este caso 1).

6.5.6 Matrices de calificación y evaluación

La calificación y valoración de los impactos ambientales para cada una de las actividades del sistema eléctrico (L/T a 230 kV y S/E), se realizó aplicando el método matricial de interacción entre los componentes bio-físicos, socio-económicos y culturales y los diferentes parámetros de calificación de impactos, las mismas que se detallan en el **ANEXO 6.3**, Matrices 6B.3; 6B.4; 6B.5; 6B.6 y 6B.7.

En las Matrices 6B.8 y 6B.9, se describe el grado de impacto, haciendo luego una jerarquización de los mismos. Esta jerarquización permite definir las acciones más negativas del proyecto y los factores ambientales más afectados.

LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 KV

		MATRIZ CAUSA EFECTO (FACTORES BENÉFICOS Y ADVERSOS)																			MATRIZ 6B.3			
		FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTARSE																		INTERACCIONES				
		Calidad del aire.	Ruido y vibraciones.	Calidad del suelo.	Alteración de geoformas/patrones de drenaje	Erosión.	Calidad del agua.	Percepción y paisaje (Entorno).	Flora/Cobertura vegetal	Fauna	Población/Densidad Poblacional	Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo	Compensación e indemnizaciones.	Accidentes laborales	Afectación a salud y seguridad ciudadana	Vías de acceso (públicas)	Afectación a la infraestructura o servicios.	Afectación a otras actividades de producción.	Empleo/Ingresos.	Aceptación ciudadana e institucional	Valores culturales	TOTAL	BENE.	ADV.
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL	BENE.	ADV.
GENERALES	1 Liberación áreas de trabajo										-1		1							1		3	2	1
	2 Transporte de maquinaria, materiales, equipos y personal.	-1	-1					-1						-1	-1	-1	-1	-1				8	0	8
	3 Ubicación temporal de materiales de construcción, equipo y maquinaria.			-1	-1			-1	-1	-1		-1	-1			-1	-1	-1			-1	13	0	13
CAMPAMENTOS	4 Facilidades logísticas temporales	-1									-1	-1	-1									4	0	4
ACCESOS	5 Desbroce de vegetación (caminos de acceso)					-1		-1	-1	-1								-1	1	-1		10	1	9
	6 Conformación de la sección accesos	-1	-1	-1	-1	-1		-1			-1						-1	-1		-1	-1	12	0	12
CIMENTACIÓN	7 Armado y hormigonado (cimentaciones y/o pilotes)	-1	-1	-1			-1												1			5	1	4
	8 Excavación y relleno (mejoramiento de suelo).	-1	-1	-1	-1		-1										-1		1		-1	8	1	7
ESTRUCTURA	9 Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (estructura)														-1				1			2	1	1
	10 Construcción de obras de arte	-1	-1	-1	-1	1													1		-1	7	2	5
	11 Acarreo de materiales a los sitios de implantación de las estructuras			-1								-1					-1		1	-1		5	1	4
CONDUCTORES	12 Desbroce para tendido de conductores.							-1	-1		-1		-1	-1					1	-1		7	1	6
	13 Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (conductores)													-1					1			2	1	1
	14 Paso de la línea guía, colocación y tensado de los conductores.												-1						-1			2	0	2
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	15 Puesta a tierra			-1													-1					2	0	2
	16 Mantenimiento de la vegetación en faja de servidumbre L/T							-1	-1	-1			-1	-1				-1				7	0	7
	17 Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la L/T			-1			-1												-1			3	0	3
	18 Presencia de la L/T		-1				-1		-1	-1	-1			-1	-1				-1			8	0	8
	19 Amenazas eléctricas L/T													-1	-1							2	0	2
TOTAL		6	6	8	4	3	4	7	4	4	5	6	7	8	4	3	6	8	8	6	3			
BENEFICAS		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	1	0		110	
ADVERSAS		6	6	8	4	2	4	7	4	4	5	6	6	8	4	3	6	8	0	5	3			

LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 KV

		MATRIZ 6B.4																			
		VALORES DE INTENSIDAD DEL EFECTO GENERADO POR EL PROYECTO																			
		FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTARSE																			
		Calidad del aire.	Ruido y vibraciones.	Calidad del suelo.	Alteración de geomorfomas/patrones de drenaje	Erosión.	Calidad del agua.	Percepción y paisaje (Entorno).	Flora/Cobertura vegetal	Fauna	Población/Densidad Poblacional	Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo	Compensación e indemnizaciones.	Accidentes laborales	Afectación a salud y seguridad ciudadana	Vías de acceso (públicas)	Afectación a la infraestructura o servicios.	Afectación a otras actividades de producción.	Empleo/Ingresos.	Aceptación ciudadana e institucional	Valores culturales
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
GENERALES	1 Liberación áreas de trabajo										2		2								1
	2 Transporte de maquinaria, materiales, equipos y personal.	1	1					1						2	1	2	1	1			
	3 Ubicación temporal de materiales de construcción, equipo y maquinaria.			1	1		1	1	1	1		1	1		1	1	1	1			1
CAMPAMENTOS	4 Facilidades logísticas temporales	2									1	1	1								
ACCESOS	5 Desbroce de vegetación (caminos de acceso)					2		1	3	1		2	1	1				1	1	1	1
	6 Conformación de la sección accesos	1	1	3	3	2		2			2	2	2				1	2			3
CIMENTACIÓN	7 Armado y hormigonado (cimentaciones y/o pilotes)	1	1	2				1											1		
	8 Excavación y relleno (mejoramiento de suelo).	1	1	1	1		1										1		1		2
ESTRUCTURA	9 Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (estructura)													3					1		
	10 Construcción de obras de arte	1	1	1	1	1											1		1		2
	11 Acarreo de materiales a los sitios de implantación de las estructuras			1								1					1		1	1	1
CONDUCTORES	12 Desbroce para tendido de conductores.						2	2		1		1	1						1	1	
	13 Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (conductores)												3						1		
	14 Paso de la línea guía, colocación y tensado de los conductores.											1						1			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	15 Puesta a tierra			1													1				
	16 Mantenimiento de la vegetación en faja de servidumbre L/T						3	3	1				1	2		1		2			
	17 Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la L/T			1			1											1			
	18 Presencia de la L/T	1					1		1	2	2			1	1			1			
	19 Amenazas electricas L/T													1	1						

LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 KV

MATRIZ 6B.5

		VALORES DE DISPERSIÓN (INFLUENCIA ESPACIAL DE IMPACTOS)																			
		FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTARSE																			
ACCIONES		Calidad del aire.	Ruido y vibraciones.	Calidad del suelo.	Alteración de geomorfos/patrones de drenaje	Erosión.	Calidad del agua.	Percepción y paisaje (Entorno).	Flora/Cobertura vegetal	Fauna	Población/Densidad Poblacional	Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo	Compensación e indemnizaciones.	Accidentes laborales	Afectación a salud y seguridad ciudadana	Vías de acceso (públicas)	Afectación a la infraestructura o servicios.	Afectación a otras actividades de producción.	Empleo/Ingresos.	Aceptación ciudadana e institucional	Valores culturales
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
GENERALES	1 Liberación áreas de trabajo										1		1								1
	2 Transporte de maquinaria, materiales, equipos y personal.	1	1					1						1	1	1	1	1			
	3 Ubicación temporal de materiales de construcción, equipo y maquinaria.			1	1			1	1	1	1		1	1		1	1	1	1		1
CAMPAMENTOS	4 Facilidades logísticas temporales	1									1	1	1								
ACCESOS	5 Desbroce de vegetación (caminos de acceso)					1		1	1	1		1	1	1				1	1	1	1
	6 Confomación de la sección accesos	1	1	1	1	1		1			1		1				1	1		1	1
CIMENTACIÓN	7 Armado y hormigonado (cimentaciones y/o pilotes)	1	1	1				1											1		
	8 Excavación y relleno (mejoramiento de suelo).	1	1	1	1			1									1		1		1
ESTRUCTURA	9 Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (estructura)													1					1		
	10 Construcción de obras de arte	1	1	1	1	1													1		1
	11 Acarreo de materiales a los sitios de implantación de las estructuras			1								1					1		1	1	
CONDUCTORES	12 Desbroce para tendido de conductores.							1	1	1			1	1					1	1	
	13 Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (conductores)													1					1		
	14 Paso de la línea guía, colocación y tensado de los conductores.											1						1			
	15 Puesta a tierra			1													1				
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	16 Mantenimiento de la vegetación en faja de servidumbre L/T							1	1	1			1	1		1		1			
	17 Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la L/T			1				1											1		
	18 Presencia de la L/T	1						1		1	1	1			1	1			1		
	19 Amenazas electricas L/T														1	1					

LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 KV

MATRIZ 6B.6

		VALORES DE DURACIÓN (TIEMPO QUE DURA LA AFECTACIÓN)																			
		FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTARSE																			
ACCIONES		Calidad del aire.	Ruido y vibraciones.	Calidad del suelo.	Alteración de geoformas/patrones de drenaje	Erosión.	Calidad del agua.	Percepción y paisaje (Entorno).	Flora/Cobertura vegetal	Fauna	Población/Densidad Poblacional	Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo	Compensación e indemnizaciones.	Accidentes laborales	Afectación a salud y seguridad ciudadana	Vías de acceso (públicas)	Afectación a la infraestructura o servicios.	Afectación a otras actividades de producción.	Empleo/Ingresos.	Aceptación ciudadana e insitucional	Valores culturales
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
GENERALES	1 Liberación áreas de trabajo										1		1								1
	2 Transporte de maquinaria, materiales, equipos y personal.	1	1					1						1	1	1	1	1			
	3 Ubicación temporal de materiales de construcción, equipo y maquinaria.			1	1		1	1	1	1		1	1			1	1	1	1		1
CAMPAMENTOS	4 Facilidades logísticas temporales	1									1	1	1								
ACCESOS	5 Desbroce de vegetación (caminos de acceso)					1		1	1	1		1	1	1				1	1	1	1
	6 Conformación de la sección accesos	1	1	1	1	1		1			1							1	1	1	1
CIMENTACIÓN	7 Armado y hormigonado (cimentaciones y/o pilotes)	1	1	1			1										1	1		1	1
	8 Excavación y relleno (mejoramiento de suelo).	1	1	1	1		1										1		1		1
ESTRUCTURA	9 Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (estructura)													1					1		
	10 Construcción de obras de arte	1	1	1	3	3													1	1	1
	11 Acarreo de materiales a los sitios de implantación de las estructuras			1								1					1				1
CONDUCTORES	12 Desbroce para tendido de conductores.						1	1		1		1	1						1	1	1
	13 Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (conductores)												1						1		
	14 Paso de la línea guía, colocación y tendido de los conductores.											1							1		
	15 Puesta a tierra			1													1				
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	16 Mantenimiento de la vegetación en faja de servidumbre L/T						3	3	1			1	3		2			2			
	17 Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la L/T			1		1												1			
	18 Presencia de la L/T		1				3		1	1	1		1	2				3			
	19 Amenazas electricas L/T													3	3						

IMPACTOS AMBIENTALES

LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 KV

		CÁLCULO DE LA MAGNITUD EN FUNCIÓN DE LA INTENSIDAD, DISPERSIÓN Y DURACIÓN																			MATRIZ 6B.7						
		FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTARSE																		INTERACCIONES			SUMATORIOS				
		Calidad del aire.	Ruido y vibraciones.	Calidad del suelo.	Alteración de gestormas/patrones de drenaje	Erosión.	Calidad del agua.	Percepción y paisaje (Entorno).	Flora/Cobertura vegetal	Fauna	Población/Densidad Poblacional	Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo	Compensación e indemnizaciones.	Accidentes laborales	Afectación a salud y seguridad ciudadana	Vías de acceso (públicas)	Afectación a la infraestructura o servicios.	Afectación a otras actividades de producción.	Empleo/Ingresos.	Aceptación ciudadana e institucional	Valores culturales	TOTAL	BENE.	ADV.	TOTAL	BENE.	ADV.
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL	BENE.	ADV.	TOTAL	BENE.	ADV.
GENERALES	1 Liberación áreas de trabajo										-1,6	1,6							1		3	2	1	1,0	2,6	-1,6	
	2 Transporte de maquinaria, materiales, equipos y personal.	-1	-1					-1						-1,6	-1	-1,6	-1	-1				8	8		-9,2		-9,2
CAMPAMENTOS	3 Ubicación temporal de materiales de construcción, equipo y maquinaria.			-1	-1		-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1	13	13		-13,0		-13,0
	4 Facilidades logísticas temporales	-1,6									-1	-1	-1									4	4		-4,6		-4,6
ACCESOS	5 Desbroce de vegetación (caminos de acceso)					-1,6		-1	-2,2	-1	-1,6	-1	-1						-1	1	-1	10	1	9	-10,4	1,0	-11,4
	6 Conformación de la sección accesos	-1	-1	-2,2	-2,2	-1,6		-1	-1,6		-1,6	-1	-1,4					-1			-1	12	12		-18,4		-18,4
CIMENTACIÓN	7 Armado y homigonado (cimentaciones y/o pilotes)	-1	-1	-1,6			-1				-1,6		-1,4						1	-1	5	1	4	-3,6	1,0	-4,6	
	8 Excavación y relleno (mejoramiento de suelo).	-1	-1	-1	-1	-1													1	-1,6	8	1	7	-6,6	1,0	-7,6	
ESTRUCTURA	9 Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (estructura)													-2,2					1		2	1	1	-1,2	1,0	-2,2	
	10 Construcción de obras de arte	-1	-1	-1	-1,4	1,4						-1							1	-1,6	7	2	5	-3,6	2,4	-6,0	
CONDUCTORES	11 Acarreo de materiales a los sitios de implantación de las estructuras			-1													-1				5	1	4	-3,0	1,0	-4,0	
	12 Desbroce para tendido de conductores.						-1,6	-1,6		-1		-1	-1						1	-1	7	1	6	-6,2	1,0	-7,2	
	13 Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (conductores)													-2,2					1		2	1	1	-1,2	1,0	-2,2	
	14 Paso de la línea guía, colocación y tensado de los conductores.											-1							-1		2	2	2	-2,0		-2,0	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	15 Puesta a tierra			-1													-1				2	2		-2,0		-2,0	
	16 Mantenimiento de la vegetación en faja de servidumbre L/T						-2,6	-2,6	-1		-1	-2			-1,2			-1,8			7	7		-12,2		-12,2	
	17 Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la L/T			-1			-1											-1			3	3		-3,0		-3,0	
	18 Presencia de la L/T		-1				-1,4		-1	-1,6	-1,6		-1	-1,2				-1,4			8	8		-10,2		-10,2	
	19 Amenazas electricas L/T													-1,4	-1,4						2	2		-2,8		-2,8	
INTERACCIONES	TOTAL	6	6	8	4	3	4	7	4	4	5	6	7	8	4	3	6	8	8	6	3	110					
	BENEFICAS					1								1						8	1		11				
SUMATORIOS	ADVERSAS	6	6	8	4	2	4	7	4	4	5	6	6	8	4	3	6	8	8	5	3	99					
	TOTAL	-6,6	-6,0	-9,8	-5,6	-1,8	-4,0	-10,2	-7,4	-4,0	-6,8	-7,2	-4,8	-12,4	-4,6	-3,8	-6,0	-9,8	8,0	-4,0	-5,4						-112,2
SUMATORIOS	BENEFICAS					1,4						1,6								8,0	1,0						12,0
	ADVERSAS	-6,6	-6,0	-9,8	-5,6	-3,2	-4,0	-10,2	-7,4	-4,0	-6,8	-7,2	-6,4	-12,4	-4,6	-3,8	-6,0	-9,8		-5,0	-5,4						-124,2

IMPACTOS AMBIENTALES

LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 KV

		GRADO DE IMPACTO																				ACCIONES				
		FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTARSE																		SUMA		TOTAL				
		Calidad del aire.	Ruido y vibraciones.	Calidad del suelo.	Alteración de geomorfomas/patrones de drenaje	Erosión.	Calidad del agua.	Percepción y paisaje (Entorno).	Flora/Cobertura vegetal	Fauna	Población/Densidad Poblacional	Alteración a la propiedad privada/ uso de suelo	Compensación e indemnizaciones.	Accidentes laborales	Afectación a salud y seguridad ciudadana	Vías de acceso (públicas)	Afectación a la infraestructura o servicios.	Alteración a otras actividades de producción.	Empleo/Ingresos.	Aceptación ciudadana e institucional	Valores culturales	TOTAL	BENE.	ADV.	CARÁCTER	GRADO
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL	BENE.	ADV.	CARÁCTER	GRADO
GENERALES	1) Liberación áreas de trabajo										Medio		Medio						Bajo			1,0	2,6	-1,6	Ben.	Bajo
	2) Transporte de maquinaria, materiales, equipos y personal.	Bajo	Bajo					Bajo														-9,2		-9,2	Adv.	Bajo
CAMPAMENTOS	3) Ubicación temporal de materiales de construcción, equipo y maquinaria.			Bajo	Bajo			Bajo	Bajo	Bajo		Bajo	Bajo									-13,0		-13	Adv.	Bajo
	4) Facilidades logísticas temporales	Medio																				-4,6		-4,6	Adv.	Bajo
ACCESOS	5) Desbroce de vegetación (caminos de acceso)					Medio		Bajo	Alto	Bajo		Medio	Bajo						Bajo	Bajo		-10,4	1	-11,4	Adv.	Bajo
	6) Conformación de la sección accesos	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Medio						Medio	Medio						Bajo	Bajo	Alto	-18,4		-18,4	Adv.	Medio
CIMENTACIÓN	7) Armado y hormigonado (cimentaciones y/o pilotes)	Bajo	Bajo	Medio			Bajo													Bajo		-3,6	1	-4,6	Adv.	Bajo
	8) Excavación y relleno (mejoramiento de suelo).	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo			Bajo												Bajo		-6,6	1	-7,6	Adv.	Bajo
ESTRUCTURA	9) Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (estructura)														Alto					Bajo		-1,2	1	-2,2	Adv.	Bajo
	10) Construcción de obras de arte	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio															Medio	-3,6	2,4	-6	Adv.	Bajo
CONDUCTORES	11) Acarreo de materiales a los sitios de implantación de las estructuras			Bajo								Bajo								Bajo		-3,0	1	-4	Adv.	Bajo
	12) Desbroce para tendido de conductores.							Medio	Medio		Bajo			Bajo	Bajo					Bajo	Bajo	-6,2	1	-7,2	Adv.	Bajo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	13) Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (conductores)													Alto						Bajo		-1,2	1	-2,2	Adv.	Bajo
	14) Paso de la línea guía, colocación y tensado de los conductores.											Bajo								Bajo		-2,0		-2	Adv.	Bajo
SUMATORIOS	15) Puesta a tierra			Bajo																Bajo		-2,0		-2	Adv.	Bajo
	16) Mantenimiento de la vegetación en baja servidumbre L/T							Alto	Alto	Bajo				Bajo	Medio			Medio		Bajo		-12,2		-12,2	Adv.	Bajo
FACTORES AMBIENTALES	17) Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la L/T			Bajo			Bajo								Medio	Medio				Bajo		-3,0		-3	Adv.	Bajo
	18) Presencia de la L/T		Bajo					Medio		Bajo	Medio	Medio			Bajo	Medio				Medio		-10,2		-10,2	Adv.	Bajo
SUMATORIOS	19) Amenazas electricas L/T																					-2,8		-2,8	Adv.	Bajo
	TOTAL	-6,6	-6,0	-9,8	-5,6	-1,8	-4,0	-10,2	-7,4	-4,0	-6,8	-7,2	-4,8	-12,4	-4,6	-3,8	-6,0	-9,8	8,0	-4,0	-5,4		-112,2			
	BENEFICAS					1,4							1,6										12			
	ADVERSAS	-6,6	-6	-9,8	-5,6	-3,2	-4	-10,2	-7,4	-4	-6,8	-7,2	-6,4	-12,4	-4,6	-3,8	-6	-9,8	8	-5	-5,4		-124,2			
	CARÁCTER	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Ben.	Adv.	Adv.					B
	GRADO	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo					

IMPACTOS AMBIENTALES

LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 KV

																				MATRIZ 6B.9		
GRADO DE IMPACTO (JERARQUIZACIÓN DE ACCIONES QUE PRODUCEN IMPACTOS Y DE FACTORES AFECTADOS)																				ACCIONES		
ACCIONES	FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTARSE																		TOTAL			
	Accidentes laborales	Percepción y paisaje (Entorno).	Calidad del suelo.	Afectación a otras actividades de producción.	Flora/Cobertura vegetal	Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo	Población/Densidad Poblacional	Calidad del aire.	Compensación e indemnizaciones.	Ruido y vibraciones.	Afectación a la infraestructura o servicios.	Alteración de geoformas/patronos de drenaje	Valores culturales	Aceptación ciudadana e institucional	Afectación a salud y seguridad ciudadana	Calidad del agua.	Fauna	Vías de acceso (públicas)	Erosión.	Empleo/Ingresos.	CARÁCTER	GRADO
6 Conformación de la sección accesos		Medio	Alto	Medio			Medio	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Bajo						Medio	Adv.	Medio
3 Ubicación temporal de materiales de construcción, equipo y maquinaria.		Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo			Bajo		Bajo	Bajo		Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo			Adv.	Bajo
16 Mantenimiento de la vegetación en faja de servidumbre LT	Medio	Alto		Medio	Alto				Bajo					Bajo			Bajo	Medio			Adv.	Bajo
5 Desbroce de vegetación (caminos de acceso)	Bajo	Bajo		Bajo	Alto	Medio			Bajo					Bajo			Bajo		Medio	Bajo	Adv.	Bajo
18 Presencia de la LT	Bajo	Medio		Medio		Medio	Medio		Bajo	Bajo	Bajo			Medio	Bajo		Bajo				Adv.	Bajo
2 Transporte de maquinaria, materiales, equipos y personal.	Medio	Bajo		Bajo				Bajo		Bajo	Bajo			Bajo					Medio		Adv.	Bajo
8 Excavación y relleno (mejoramiento de suelo).			Bajo					Bajo		Bajo	Bajo	Bajo	Medio		Bajo						Adv.	Bajo
12 Desbroce para tendido de conductores.	Bajo	Medio			Medio		Bajo		Bajo					Bajo							Adv.	Bajo
10 Construcción de obras de arte			Bajo					Bajo		Bajo		Medio	Medio						Medio	Bajo	Adv.	Bajo
4 Facilidades logísticas temporales						Bajo	Bajo	Medio	Bajo		Bajo										Adv.	Bajo
7 Armado y hormigonado (cimentaciones y/o pilotes)			Medio					Bajo		Bajo							Bajo				Adv.	Bajo
11 Acarreo de materiales a los sitios de implantación de las estructuras			Bajo			Bajo					Bajo			Bajo							Adv.	Bajo
17 Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la LT			Bajo	Bajo											Bajo						Adv.	Bajo
19 Amenazas eléctricas LT	Medio													Medio							Adv.	Bajo
9 Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales	Alto																				Adv.	Bajo
Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (conductores)	Alto																				Adv.	Bajo
13 (conductores)																					Adv.	Bajo
14 Paso de la línea guía, colocación y tensado de los conductores.				Bajo		Bajo															Adv.	Bajo
15 Puesta a tierra			Bajo								Bajo										Adv.	Bajo
1 Liberación áreas de trabajo							Medio		Medio				Bajo								Ben.	Bajo
	CARÁCTER	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Ben.	B
	GRADO	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
		MAYOR AFECTACIÓN																		MAYOR BENEFICIO		

IMPACTOS AMBIENTALES

SUBESTACIÓN ESMERALDAS

MATRIZ 6B.3

		MATRIZ CAUSA EFECTO (FACTORES BENÉFICOS Y ADVERSOS)																						
		FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTARSE																	INTERACCIONES					
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	TOTAL	BENE.	ADV.	
		Calidad del aire.	Ruido y vibraciones.	Calidad del suelo.	Alteración de geoformas/patrones de drenaje	Erosión.	Calidad del agua.	Percepción y paisaje (Entorno).	Flora/Cobertura vegetal	Fauna	Población/Densidad Poblacional	Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo	Compensación e indemnizaciones.	Accidentes laborales	Afectación a salud y seguridad ciudadana	Vías de acceso (públicas)	Afectación a la infraestructura o servicios.	Empleo/Ingresos.	Aceptación ciudadana e institucional	Valores culturales				
PRECONSTRUCCIÓN	1 Compra de terreno											-1	-1						-1		3	0	3	
	2 Estudios basicos(topografía, estudio de suelos)																			-1		1	0	1
GENERALES	3 Transporte de maquinaria, materiales y equipos	-1	-1										-1		-1						4	0	4	
	4 Campamento temporal																					0	0	0
CONSTRUCCIÓN	5 Limpieza y desbroce de la S/E							-1	-1					-1				1			4	1	3	
	6 Movimiento de tierras S/E	-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-1				-1				-1	10	0	10	
	7 Cimentaciones, trincheras para equipamiento y drenajes.S/E																					0	0	0
	8 Montaje de estructuras metálicas, equipos, cableado, tableros de control y herrería. S/E													-1								1	0	1
	9 Facilidades (edificaciones, control accesos, casa de control) S/E.																	1				1	1	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	10 Presencia de personal que no pertenece a la zona									-1					-1						2	0	2	
	11 Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la S/E													-1				1			2	1	1	
	12 Presencia de la S/E							-1			-1										2	0	2	
	13 Amenazas electricas S/E													-1							1	0	1	
	14 Generación de desechos			-1			-1														2	0	2	
	15 Generación de efluentes						-1		-1												2	0	2	
	16 Manejo de productos quimicos/peligrosos			-1			-1							-1							3	0	3	
INTERACCIONES	TOTAL	2	2	3	1	1	3	2	1	2	1	3	1	7	1	1	1	3	1	2				
	BENÉFICAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0		38		
	ADVERSAS	2	2	3	1	1	3	2	1	2	1	3	1	7	1	1	1	0	1	2				

IMPACTOS AMBIENTALES

SUBESTACIÓN ESMERALDAS

		VALORES DE DISPERSIÓN (INFLUENCIA ESPACIAL DE IMPACTOS)																			
		FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTARSE																			
		Calidad del aire.	Ruido y vibraciones.	Calidad del suelo.	Alteración de geoformas/patrones de drenaje	Erosión.	Calidad del agua.	Percepción y paisaje (Entomo).	Flora/Cobertura vegetal	Fauna	Población/Densidad Poblacional	Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo	Compensación e indemnizaciones.	Accidentes laborales	Afectación a salud y seguridad ciudadana	Vías de acceso (públicas)	Afectación a la infraestructura o servicios.	Empleo/ Ingresos.	Aceptación ciudadana e institucional	Valores culturales	
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
PRECONSTRUCCIÓN	1 Compra de terreno											1	1							1	
	2 Estudios basicos(topografía, estudio de suelos)																				1
GENERALES	3 Transporte de maquinaria, materiales y equipos	1	1											1		1					
	4 Campamento temporal																				
CONSTRUCCIÓN	5 Limpieza y desbroce de la S/E								1	1				1				1			
	6 Movimiento de tierras S/E	1	1	1	1	1	1					1		1			1			1	
	7 Cimentaciones, trincheras para equipamiento y drenajes.S/E																				
	8 Montaje de estructuras metálicas, equipos, cableado, tableros de control y herrería. S/E														1						
	9 Facilidades (edificaciones, control accesos, casa de control) S/E.																		1		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	10 Presencia de personal que no pertenece a la zona										1				1						
	11 Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la S/E													1	1			1			
	12 Presencia de la S/E							1				1									
	13 Amenazas electricas S/E														1						
	14 Generación de desechos			1				1													
	15 Generación de efluentes						1			1											
	16 Manejo de productos quimicos/peligrosos			1			1								1						

IMPACTOS AMBIENTALES

SUBESTACIÓN ESMERALDAS

		VALORES DE DURACIÓN (TIEMPO QUE DURA LA AFECTACIÓN)																				
		FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTARSE																				
		Calidad del aire.	Ruido y vibraciones.	Calidad del suelo.	Alteración de geoformas/patrones de drenaje	Erosión.	Calidad del agua.	Percepción y paisaje (Entomo).	Flora/Cobertura vegetal	Fauna	Población/Densidad Poblacional	Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo	Compensación e indemnizaciones.	Accidentes laborales	Afectación a salud y seguridad ciudadana	Vías de acceso (públicas)	Afectación a la infraestructura o servicios.	Empleo/ Ingresos.	Aceptación ciudadana e institucional	Valores culturales		
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
PRECONSTRUCCIÓN	1 Compra de terreno											1	1							1		
	2 Estudios basicos(topografía, estudio de suelos)																				1	
GENERALES	3 Transporte de maquinaria, materiales y equipos	1	1											1		1						
	4 Campamento temporal																					
CONSTRUCCIÓN	5 Limpieza y desbroce de la S/E								1	1				1				1				
	6 Movimiento de tierras S/E	1	1	1	1	1	1					1		1			1				1	
	7 Cimentaciones, trincheras para equipamiento y drenajes.S/E																					
	8 Montaje de estructuras metálicas, equipos, cableado, tableros de control y herrería. S/E														1							
	9 Facilidades (edificaciones, control accesos, casa de control) S/E.																		1			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	10 Presencia de personal que no pertenece a la zona										1				1							
	11 Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la S/E													2	1			1				
	12 Presencia de la S/E							3				1										
	13 Amenazas electricas S/E														3							
	14 Generación de desechos			1				1														
	15 Generación de efluentes						1			1												
	16 Manejo de productos quimicos/peligrosos			1			1								1							

IMPACTOS AMBIENTALES

SUBESTACIÓN ESMERALDAS

		1	1																	MATRIZ 6B.8						
		GRADO DE IMPACTO																			ACCIONES					
		FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTARSE																	SUMA		TOTAL					
		Calidad del aire.	Ruido y vibraciones.	Calidad del suelo.	Alteración de geformas/patrones de drenaje	Erosión.	Calidad del agua.	Percepción y paisaje (Entorno).	Flora/Cobertura vegetal	Fauna	Población/Densidad Poblacional	Alteración a la propiedad privada/ Uso de suelo	Compensación e indemnizaciones.	Accidentes laborales	Afectación a salud y seguridad ciudadana	Vías de acceso (públicas)	Afectación a la infraestructura o servicios.	Empleo/Ingresos.	Aceptación ciudadana e institucional	Valores culturales						
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	TOTAL	BENE.	ADV.	CARÁCTER	GRADO	
PRECONSTRUCCIÓN	1 Compra de terreno											Bajo	Alto					Medio			-4,8		-4,8	Adv.	Bajo	
	2 Estudios basicos(topografía, estudio de suelos)																			Bajo		-1,0		-1	Adv.	Bajo
GENERALES	3 Transporte de maquinaria, materiales y equipos	Bajo	Bajo												Bajo		Bajo				-4,0		-4	Adv.	Bajo	
	4 Campamento temporal																							-4	Ben.	Bajo
CONSTRUCCIÓN	5 Limpieza y desbroce de la S/E								Bajo	Bajo					Bajo			Bajo			-2,0	1	-3	Adv.	Bajo	
	6 Movimiento de tierras S/E	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo				Bajo			Bajo			Alto			Alto	-13,0		-13	Adv.	Medio	
	7 Cimentaciones, trincheras para equipamiento y drenajes.S/E																								Ben.	Bajo
	8 Montaje de estructuras metálicas, equipos, cableado, tableros de control y herreria. S/E														Bajo							-1,0		-1	Adv.	Bajo
	9 Facilidades (edilicaciones, control accesos, casa de control) S/E.											Bajo				Bajo			Bajo			1,0	1	-2	Ben.	Bajo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	10 Presencia de personal que no pertenece a la zona																				-2,0		-2	Adv.	Bajo	
	11 Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la S/E																				-1,4	1	-2,4	Adv.	Bajo	
	12 Presencia de la S/E							Medio				Medio			Alto				Bajo		-3,0		-3	Adv.	Bajo	
	13 Amenazas electricas S/E																					-2,6		-2,6	Adv.	Bajo
	14 Generación de desechos				Bajo																	-2,0		-2	Adv.	Bajo
	15 Generación de efluentes							Bajo			Bajo											-2,0		-2	Adv.	Bajo
SUMATORIOS	16 Manejo de productos químicos/peligrosos				Bajo					Bajo											-3,0		-3	Adv.	Bajo	
	TOTAL	-2,6	-2,0	-3,0	-1,0	-1,0	-3,0	-2,4	-1,0	-2,0	-1,0	-3,6	-2,2	-10,0	-1,0	-1,0	-2,2	3,0	-1,6	-3,2		-40,8				
	BENEFICAS																	3				3				
	ADVERSAS	-2,6	-2	-3	-1	-1	-3	-2,4	-1	-2	-1	-3,6	-2,2	-10	-1	-1	-2,2		-1,6	-3,2		-43,8				
FACTORES AMBIENTALES	CARÁCTER	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Ben.	Adv.	Adv.					B	
	GRADO	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo					

IMPACTOS AMBIENTALES

SUBESTACIÓN ESMERALDAS

																				MATRIZ 6B.8																				
JERARQUIZACION DE IMPACTO																				ACCIONES																				
FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE AFECTARSE																				TOTAL																				
																				13	11	19	3	6	1	7	12	16	2	9	18	4	5	8	10	14	15	17	CARÁCTER	GRADO
ACCIONES																				Accidentes laborales	Afectación a la propiedad privada/ uso de suelo	Valores culturales	Calidad del suelo.	Calidad del agua.	Calidad del aire.	Percepción y paisaje (Entorno).	Compensación e indemnizaciones.	Afectación a la infraestructura o servicios.	Ruido y vibraciones.	Fauna	Aceptación ciudadana e institucional	Alteración de geotomas/patrones de drenaje	Erosión.	Flora/Cobertura vegetal	Población/Densidad Poblacional	Afectación a salud y seguridad ciudadana	Vías de acceso (públicas)	Empleo/Ingresos.		
PRECONSTRUCCIÓN	6	Movimiento de tierras S/E	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Medio					Alto	Bajo			Bajo	Bajo						Adv.	Medio															
	1	Compra de terreno		Bajo									Alto												Adv.	Bajo														
GENERALES	3	Transporte de maquinaria, materiales y equipos	Bajo					Bajo						Bajo										Adv.	Bajo															
	5	Limpieza y desbroce de la S/E	Bajo											Bajo										Adv.	Bajo															
CONSTRUCCIÓN	12	Presencia de la S/E		Medio					Medio															Adv.	Bajo															
	16	Manejo de productos químicos/peligrosos	Bajo			Bajo	Bajo																	Adv.	Bajo															
	13	Amenazas eléctricas S/E	Alto																					Adv.	Bajo															
	11	Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la S/E	Alto																					Adv.	Bajo															
	10	Presencia de personal que no pertenece a la zona																Bajo	Bajo					Adv.	Bajo															
	14	Generación de desechos				Bajo			Bajo															Adv.	Bajo															
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	15	Generación de efluentes					Bajo							Bajo										Adv.	Bajo															
	2	Estudios basicos(topografía, estudio de suelos)			Bajo																			Adv.	Bajo															
	8	Montaje de estructuras metálicas, equipos, cableado, tableros de control y herrería. S/E	Bajo																					Adv.	Bajo															
	4	Campamento temporal																						Ben.	Bajo															
	7	Cimentaciones, trincheras para equipamiento y drenajes S/E																						Ben.	Bajo															
	9	Facilidades (edificaciones, control accesos, casa de control) S/E.																						Ben.	Bajo															
FACTORES AMBIENTALES		CARÁCTER	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Adv.	Ben.			B																
		GRADO	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo																		

MAYOR AFECTACION →

6.5.7 Calificación del proyecto

Para finalizar se calificará al proyecto de acuerdo con los impactos identificados, comparando este número con la sumatoria de las magnitudes del total de impactos negativos:

Rangos de aplicación²:

TABLA 6.10 RANGOS DE APLICACIÓN LINEA DE TRANSMISION

PROYECTO TIPO	RANGOS
A	menos de 99
B	99.1 – 198
C	más de 198

TABLA 6.11 RANGOS DE APLICACIÓN SUBESTACIÓN

PROYECTO TIPO	RANGOS
A	menos de 35
B	35.1 – 70
C	más de 70

Para la determinación de los rangos se toma el número de interacciones negativas de la matriz, si todas estas interacciones tuvieran como valor de magnitud uno, el proyecto alcanzaría un valor de 198 para la L/T y 70 para la S/E, valor límite para identificar un proyecto tipo A, puesto que los impactos son de baja magnitud, de igual forma se procede para los demás rangos.

- A** Es aquel proyecto que no produce o tiene mínimos impactos ambientales negativos, que no necesariamente necesitan ser mitigados.
- B** Es aquel proyecto que produce impactos negativos que necesitan ser mitigados.
- C** Es aquel proyecto que tiene impactos negativos severos ambientales y que debe ser corregido en su diseño para ser viable.

² Estos rangos de aplicación servirán únicamente para el presente proyecto.

6.5.8 Análisis de resultados

En el ANEXO 6.3, Tabla 6B.1 se presenta una lista de 19 acciones y/o actividades para la L/T y 16 acciones y/o actividades para la S/E del proyecto que producen impactos. Este Tabla identifica las actividades realizadas como parte de la construcción, operación y mantenimiento en la L/T Santo Domingo-Esmeraldas y la S/E Esmeraldas.

Los factores ambientales o características susceptibles a alterarse, por ser receptores del impacto de las actividades del proyecto son 20 para la L/T y 19 para la S/E y se describen en el Tabla 6B.2.

Del análisis de los efectos sobre el entorno ambiental, que tiene el proyecto, se determina los efectos positivos (ventajosos o benéficos), y efectos negativos (desventajosos o adversos). En la Matriz 6B.3, se identifica las interacciones a darse entre acciones del proyecto y factores ambientales, en el cual además se identifican los impactos perjudiciales (-1) y benéficos (+1).

Existe en total 110 interacciones, de las cuales 11 son benéficas y 99 adversas para la L/T y 38 interacciones, de las cuales 3 son benéficas y 35 adversas para la S/E.

La Matriz 6B.7, presenta la calificación cuantitativa de los impactos a producirse para cada efecto ambiental identificado y califica a todo el proyecto en función de sus impactos negativos.

Para el presente caso, la línea de Transmisión Eléctrica Santo domingo-Esmeraldas, alcanza un valor de magnitud de -112.2 unidades adversas para la L/T y -40.8 unidades adversas para la S/E. Por lo tanto, de acuerdo con Tabla 6.4, el sistema se enmarca como un proyecto TIPO B, siendo un proyecto con impactos negativos que deberán ser mitigados.

6.5.9 Jerarquización de impactos ambientales

El Tabla 6B.9 presenta una jerarquización de los impactos ambientales a producirse, agrupados en función de acciones y factores, determinándose así:

- a. Las acciones más benéficas y los factores ambientales más beneficiados por el proyecto; y
- b. Las acciones más detrimentes y los factores ambientales más afectados por el proyecto.

Las acciones más detrimentes son las siguientes, jerarquizadas por su nivel de impacto:

LINEA DE TRASMISION

1. Conformación de la sección accesos
2. Ubicación temporal de materiales de construcción, equipo y maquinaria.
3. Mantenimiento de la vegetación en faja de servidumbre L/T
4. Desbroce de vegetación (caminos de acceso)
5. Presencia de la L/T
6. Transporte de maquinaria, materiales, equipos y personal.
7. Excavación y relleno (mejoramiento de suelo).
8. Desbroce para tendido de conductores.
9. Construcción de obras de arte
10. Facilidades logísticas temporales
11. Armado y hormigonado (cimentaciones y/o pilotes)
12. Acarreo de materiales a los sitios de implantación de las estructuras
13. Mantenimiento rutinario, preventivo y correctico en la L/T
14. Amenazas eléctricas L/T
15. Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (estructura)
16. Montaje de las estructuras de acero galvanizado y elementos adicionales (conductores)
17. Paso de la línea guía, colocación y tensado de los conductores.
18. Puesta a tierra
19. Liberación áreas de trabajo

SUBESTACION

1. Movimiento de tierras S/E
2. Compra de terreno
3. Transporte de maquinaria, materiales y equipos
4. Limpieza y desbroce de la S/E
5. Presencia de la S/E
6. Manejo de productos químicos/peligrosos
7. Amenazas eléctricas S/E
8. Mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo en la S/E
9. Presencia de personal que no pertenece a la zona
10. Generación de desechos
11. Generación de efluentes
12. Estudios básicos(topografía, estudio de suelos)
13. Montaje de estructuras metálicas, equipos, cableado, tableros de control y herrería. S/E
14. Campamento temporal
15. Cimentaciones, trincheras para equipamiento y drenajes.S/E
16. Facilidades (edificaciones, control accesos, casa de control) S/E.

Los factores más afectados son los siguientes:

LÍNEA DE TRANSMISIÓN

1. Accidentes laborales
2. Percepción y paisaje (Entorno).
3. Calidad del suelo.
4. Afectación a otras actividades de producción.
5. Flora/Cobertura vegetal
6. Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo Población/Densidad Poblacional
7. Calidad del aire.
8. Compensación e indemnizaciones.
9. Ruido y vibraciones.
10. Afectación a la infraestructura o servicios.
11. Alteración de geoformas/patrones de drenaje
12. Valores culturales
13. Aceptación ciudadana e institucional
14. Afectación a salud y seguridad ciudadana
15. Calidad del agua.
16. Fauna
17. Vías de acceso (públicas)
18. Erosión.
19. Empleo/Ingresos.

SUBESTACION

1. Accidentes laborales
2. Afectación a la propiedad privada/ Uso de suelo
3. Valores culturales
4. Calidad del suelo.
5. Calidad del agua.
6. Calidad del aire.
7. Percepción y paisaje (Entorno).
8. Compensación e indemnizaciones.
9. Afectación a la infraestructura o servicios.
10. Ruido y vibraciones.
11. Fauna
12. Aceptación ciudadana e institucional
13. Alteración de geoformas/patrones de drenaje
14. Erosión.
15. Flora/Cobertura vegetal
16. Población/Densidad Poblacional
17. Afectación a salud y seguridad ciudadana
18. Vías de acceso (públicas)
19. Empleo/Ingresos.

Benéficas

La acción que tiende a ser benéfica:

- Mantenimiento preventivo programado L/T y S/E
- Como único factor ambiental, que recibe impactos benéficos en su conjunto es el Empleo/Ingresos.

6.6 DESCRIPCION DE IMPACTOS

6.6.1 Introducción

Una vez valorada la matriz de interacción Causa/Efecto; Acciones/Factores Ambientales, procedemos a describir los posibles impactos a darse en la Línea de Transmisión a 230Kv y Subestación Esmeraldas.

Sobre la base de las acciones más detrimentes, los factores ambientales más impactados y los impactos posibles, se diseñará el Plan de Manejo Ambiental.

Los impactos ambientales principales en este tipo de obra y en general en sistemas de transmisión eléctrica se dan en la construcción, operación y mantenimiento de las mismas; siendo sistemas lineales su afectación se enmarca principalmente dentro del derecho de vía o muy cerca de él.

6.6.2 Por actividad

A continuación se detallan los posibles impactos que se pueden ocasionar por la construcción de la línea de transmisión Santo Domingo-Esmeraldas 230 KV, y Subestación Esmeraldas, por actividad a realizarse. Durante la fase constructiva del proyecto, la potencial generación de fuentes de trabajo e incremento de los ingresos locales por prestación de servicios (provisión de alimentación por ejemplo) constituye un impacto favorable y presente durante toda la fase.

6.6.2.1 Campamentos temporales

En caso de requerirse se podrá optar por la implementación de campamentos temporales para alojamiento de personal, así como para el almacenaje temporal de materiales y equipo menor. El dinamismo de la construcción de esta obra de carácter lineal (L/T) hace prever que a lo largo de la ruta si bien se requiera facilidades logísticas, no se tenga que implementar campamentos temporales; este panorama puede cambiar en el caso de la construcción de la subestación, en donde debido al volumen de actividades y cantidad de personal requerido se pueda optar por la implementación de campamento temporal o alojamientos en hoteles que deberá considerar las facilidades y manejo adecuado de sus instalaciones.

6.6.2.2 Derechos de paso e imposición de servidumbres

- Malestar a los dueños de los terrenos por donde atravesará la línea, ya que en la faja de servidumbre se restringe el uso del suelo, no se podrá tener cultivos de gran altura y tampoco podrán realizar edificaciones.
- Daño a la cobertura vegetal y a la vegetación, debido a que se debe realizar el desbroce de la franja de servidumbre.
- Impacto sobre la fauna por el desbroce.
- El vértice más afectado por esta actividad es el V43 por la presencia del cultivo de Teca.

6.6.2.3 Caminos de acceso

- Producción de ruido y vibraciones por el equipo utilizado
- Desestabilización de taludes por la intervención de la maquinaria para apertura de caminos, pudiendo producirse deslizamientos.
- Afectación al suelo y daño en la cobertura vegetal.
- Afectación a los cursos de agua por el movimiento de tierras que se debe realizar, estas escorrentías tienen carácter estacional para el proyecto, por lo que el impacto es mínimo al recurso agua.
- Disposición de excedentes de excavaciones en causes o por volteo lateral.
- Afectación a la flora por desbroce del área y fauna debido básicamente a mal comportamiento de los trabajadores.
- El vértice más afectado por esta actividad es el V46.

6.6.2.4 Construcción de cimentaciones

- Producción de ruido y vibraciones por el equipo requerido para la excavación y mezcla del hormigón.
- Afectación al suelo y daño en la cobertura vegetal por la presencia de materiales para la construcción.
- Afectación a la fauna, únicamente debido a la generación de ruido, de forma temporal.
- Para el caso de la S/E, debido a las características del equipamiento cuyos pesos son grandes, deberá garantizarse su estabilidad mediante el diseño y el estudio de suelos respectivo.

6.6.2.5 Construcción de obras de arte

- Producción de ruido y vibraciones por el equipo requerido para la excavación y mezcla del hormigón
- Afectación al suelo y daño en la cobertura vegetal por la presencia de materiales para la construcción.
- Afectación a los drenajes naturales, esta afectación podrá tornarse positiva, dependiendo del área de implantación de los drenajes.

- Afectación a la flora y vegetación por desbroce.
- Aumentación temporal de la fauna por el ruido.

6.6.2.6 Montaje de estructuras

- Producción de ruido por el montaje de las estructuras y debido al acceso de vehículos con los materiales
- Afectación al suelo y daño en la cobertura vegetal durante el acceso de los elementos para el armado de las estructuras.
- Disminución de la capacidad de las vías por presencia de vehículos y personal de construcción, este tiene el carácter de temporal, focalizado y mitigable.

6.6.2.7 Acopio y distribución de materiales

Será necesario el “stockear” el material en bodegas temporales de acopio previamente establecido, este procedimiento tiene como propósito agilizar el proceso de construcción.

Los sitios temporales de almacenamiento de materiales, se escogerán preferentemente entre las edificaciones próximas a la obra, en el caso de la construcción de la L/T, su dinamismo es tal que pese a requerir sitios de acopio de material, el carácter de estos puede ser muy temporal. Se prevé utilizar las viviendas y facilidades del área por lo tanto los posibles impactos serán:

- Mala disposición temporal de desechos.
- Ingresos adicionales a los moradores del sector por el arriendo temporal de sus facilidades y posible utilización de mano de obra / servicios.

6.6.2.8 Ensamblaje de aisladores y accesorios

- Producción de ruido debido al acceso de vehículos con los materiales.
- Afectación al suelo y daño en la cobertura vegetal durante el acceso de los materiales.
- Afectación al paisaje por disposición temporal de materiales, básicamente.

6.6.2.9 Tendido de conductores e hilo de guardia

- Producción temporal de ruido y vibraciones es mínima.
- Afectación al suelo y daño en la cobertura vegetal por el paso de los trabajadores con el hilo guía para el tendido de los conductores e hilo de guardia.
- Afectación a los cultivos o vegetación que se halle en la faja de servidumbre por donde se recorrerá con los cables.
- Malestar a los pobladores por las suspensiones temporales del servicio eléctrico requeridas para el tendido de los conductores, para el cruce con otras líneas.
- Afectación a la flora y fauna nula, únicamente hay tránsito de personas, sobre las áreas ya desbrozadas.

6.6.2.10 Presencia de la L/T

- Afectación al paisaje por la presencia de las torres.
- Sentimiento de inseguridad por la presencia de la nueva infraestructura

6.6.2.11 Movimientos de tierra

- Las excavaciones serán las acciones que producirán mayores impactos en el proyecto, para la etapa de construcción; éstas van relacionadas con la construcción de las cimentaciones y caminos de acceso. El área de la implantación de la subestación será la mayor afectación.
- Afectación potencial a valores culturales – arqueología, siempre y cuando no se mantenga un monitoreo arqueológico en campo.
- Esta actividad presentará varios inconvenientes derivados de la disposición temporal de los productos de excavación, pudiendo afectar en especial al componente suelo.

6.6.2.12 Edificaciones subestación

- Deficiente seguridad en ingreso de personas no autorizadas
- Cumplimiento de distancias de seguridad básicas.
- Señalización ocupacional, informativa y restrictiva.
- Disposición final y temporal de desechos líquidos y sólidos.
- Incremento del ruido.
- Generación de Polvo durante la etapa constructiva.
- Incremento en campos eléctricos y magnéticos en el área (a pesar de que el diseño prevé cumplir con normas internacionales, deberá realizarse un monitoreo)

6.6.2.13 Transporte de equipos y materiales

- Incremento de Ruido y Vibraciones
- Habrá molestias a los usuarios de las vías por incremento de tráfico, impacto temporal, puntual y de baja magnitud.
- Debido a que las vías del área son esencialmente lastradas, habrá generación de polvo, deterioro de la calidad del aire.
- Riego de accidentes de tránsito se incrementa.

6.6.2.14 No ejecución de las actividades de operación y mantenimiento

La no ejecución de las tareas de operación y mantenimiento de la L/T provocará inseguridad en el servicio, baja confiabilidad, presencia de mayor número de accidentes, etc.

Por lo que se deberán cumplir las actividades de Operación y Mantenimiento tanto periódico como rutinario, para lo cual CELEC EP-TRANSELECTRIC S. A. deberá destinar recursos al inicio de cada período, garantizando así su ejecución.

6.6.2.15 Actividades de operación y mantenimiento

- Daño a la cobertura vegetal y malestar a los pobladores por la limpieza y desbroce de la vegetación, requerida para el mantenimiento de la faja de servidumbre. El sembrío de cultivos altos en la faja de servidumbre queda restringido, la limpieza y desbroce de la faja de servidumbre implica no obstante el mantenimiento de vegetación en cantidad adecuada para poder acceder y realizar inspecciones a la vez que busca mantener la cobertura vegetal del suelo para evitar proceso erosivos.
- Afectación a suelo, flora y fauna mínima por la revisión y mantenimiento de los caminos de acceso.
- Malestar en los pobladores por la presencia de personal que realiza el mantenimiento.

6.6.3 Por componente

6.6.3.1 Componente físico

Los impactos que se pueden generar dentro del concepto del medio físico están relacionados con la geomorfología, paisaje y los suelos.

6.6.3.1.1 Condiciones de drenaje

Los drenajes secundarios pueden verse afectados por la implantación de las estructuras y caminos de acceso; sin embargo, este impacto es de baja magnitud, pudiendo realizarse medidas de mitigación que anulen los efectos; además, éste efecto es bajo considerando que los cursos de agua son de carácter estacional. La mitigación del mismo puede realizarse con pequeñas construcciones de obras de arte (cunetas, diques o canales) que en época de invierno no afecten a las torres ni causen inundaciones en el sector inmediato a las mismas.

6.6.3.1.2 Suelos

Los impactos son mínimos debido a que la implantación de las torres remueve las capas superficiales y genera cambios en la escorrentía y pérdida de suelo. Estos efectos pueden ser controlados y en ciertos casos evitados, dependiendo de las características morfológicas y las técnicas de construcción a desarrollarse.

6.6.3.1.3 Desechos de construcción

Existe una posible contaminación por desechos de materiales de construcción que afectarían a las características físicas de los suelos dentro del área circundante de las obras civiles, impacto que puede ser evitado realizando la limpieza y mantenimiento adecuado de las torres así como de las vías de acceso a construirse; especial atención requerirá el sitio donde se construirá la subestación Esmeraldas debido a la concentración de actividades constructivas en este sitio, que en magnitud serán las mayores del proyecto.

6.6.3.1.4 Paisaje

La implantación de las torres de transmisión, la alteración de las geoformas por construcción de obras civiles como apertura de accesos y movimiento de materiales de construcción cambian el relieve natural generando un impacto irreversible al paisaje.

6.6.3.1.4.1 Análisis de visibilidad

Introducción

La cuenca visual es el elemento clave para el estudio de las condiciones visuales de un territorio tanto a efectos de su clasificación por calidad o fragilidad ya sea por la actividad humana sobre su entorno en muchas ocasiones provocando un deterioro de la calidad del ambiente originando un impacto paisajístico por la aparición de formas, texturas y colores ajenos al espacio natural por lo que considerando lo mencionado anteriormente se tomo en cuenta para generar el análisis de la cuenca visual, que abarca toda el área de visualización que un observador tiene del paisaje correspondiente a la zona que es visible desde un punto a un objeto determinado y viceversa,

Cuenca visual y Visibilidad

Para nuestro caso de estudio, el mapa de cuenca visual (viewshed) identifica todos los puntos que son visibles y no visible e inclusive la proximidad desde las principales vías de acceso hasta cada uno de los vértices de la línea de transmisión dentro del área de análisis. Brindándonos la visibilidad y obstrucción de la zona de análisis para de esta manera intentar cualificar y cuantificar el territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí que existan en el paisaje.

Además de pretender pretende puntualizar, y en algún caso, evaluar la variabilidad de las estructuras espaciales del área de análisis a través de sus aspectos visuales para de esta manera concluir los cambios presentes en un área determinada de infraestructuras de todo tipo: carreteras de circunvalación, vías pavimentadas de primer y segundo orden, líneas eléctricas y de agua, antenas, presencia de edificaciones, etc. Usando factores típicos que conforman y que están íntimamente ligados al paisaje como: *fisiografía* (geomorfología), *vegetación* y *usos del suelo*, *agua superficial* y las *estructuras y elementos de carácter*

antrópico presentes en el territorio obteniéndose la diversidad de ambientes presentes a lo largo de la línea de transmisión

Metodología aplicada para la cuenca visual y visibilidad

Considerando que la zona se localiza en un área que contiene diferentes tipos de pendientes que están desde el orden del 0% a 40% (zona plana a ondulada) y considerando la presencia de vegetación lo que hace que disminuye la altura efectiva de las estructuras por lo que el impacto visual se atenúa con la distancia se tomo en cuenta los siguientes criterios:

- Se utilizarán conceptos de punto remoto (distancia máxima a la que puede estar situado un objeto para que una persona lo distinga claramente) y punto próximo (distancia mínima a la que puede estar situado un objeto para que una persona lo distinga claramente), donde se utilizara el punto próximo para un adulto de 25 cm y para un niño puede ser de 10cm.
- La altura de observación sobre el terreno puede ser la altura promedio de una persona que seria 1,7 m

Algebra de mapas y sistema de pesos para ponderar lo que se ve en función de la distancia usando variables como:

- Las principales vías de acceso con excepción de los senderos y caminos de verano para determinar el impacto visual desde las vías más transitadas, manteniendo el criterio de zonas próximas, medias y lejanas.
- Pendiente (modelo digital del terreno)
- La altura promedio de las torres eléctricas que en este caso le vamos será de 50 m

Usando los criterios anteriormente mencionados se va a utilizar el Método de VAN DER HAM (DE VEER y BURROUGH, 1978), para le delimitación de las zonas de proximidad donde se realizo una variación a los límites de zonas de visión definidas, para nuestro caso se ha definido 4 zonas:

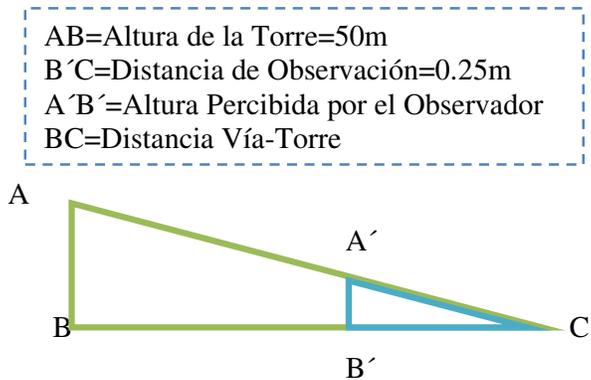
Zona de Visibilidad	Distancia (m)	Peso
Zona sin afectación	> 2500	0
Zona Lejana	1200-2500	0
Zona Media	500-1200	1/2
Zona Próxima	0-500	1

Modelo para la Cuenca Visual y Visibilidad

No se ha toma en cuenta la vegetación presente en el área, los efectos geodésicos de curvatura de la tierra porque que reducirá el impacto ya que deja una altura efectiva menor de la torre.

Para investigar el nivel de intrusión visual, se realiza mediciones de las alturas percibidas por el observador a 25cm del ojo con una altura de 1.70 m para luego realizar un pequeño modelo matemático que determina la altura de percepción.

Realizando los cálculos en base a la aplicación de las propiedades de triángulos semejantes obteniéndose los siguientes resultados, descritos en el Tabla 1, resultados que son coherentes con los valores obtenidos en campo.



RELACIÓN DE TRIANGULOS SEMEJANTES

$$\frac{AB}{BC} \approx \frac{A'B'}{B'C}$$

$$AB = \frac{AB * B'C}{BC}$$

Aplicando la relación de los triángulos semejantes se calculo la altura percibida por el observador y se determino las zonas de proximidad en la Tabla N° 6.5

TABLA 6.12 Altura Percibida par el Observador

Vértices	Distancia (m)	Altura Percibida por el Observador(m)	Zonas de Visibilidad
	Vértice -Vía		
V1	450	2.78	
V2	14	89.29	
V3	13	96.15	
V4	13	96.15	
V5	20	62.50	
V6	18	69.44	
V9	185	6.76	

	Distancia (m)	Altura Percibida	
V10	478	2.62	
V11	116	10.78	
V17	406	3.08	
V21	143	8.74	
V22	8	156.25	
V23	132	9.47	
V24	218	5.73	
V25	264	4.73	
V26	77	16.23	
V27	346	3.61	
V28	239	5.23	
V29	135	9.26	
V30	85	14.71	
V31	76	16.45	
V32	59	21.19	
V33	123	10.16	
V34	49	25.51	
V35	357	25.51	ZONA
V36	453	2.76	PROXIMA
V37	419	2.98	(0-500m)
V38	241	5.19	
V39	211	5.92	
V40	48	26.04	
V41	276	4.53	
V42	306	4.08	
V43	459	2.72	
V44	274	4.56	
V45	280	4.46	
V47	243	5.14	
V48	55	22.73	
V52	42	29.76	
V54	43	29.07	
V55	26	48.08	
V56	14	89.29	
V57	22	56.82	

	Distancia (m)	Altura Percibida	
V58	24	52.08	
V59	98	12.76	
V60	120	10.42	
V61	61	20.49	
V62	36	34.72	
V63	33	37.88	
V65	184	6.79	
V14	354	47.73	

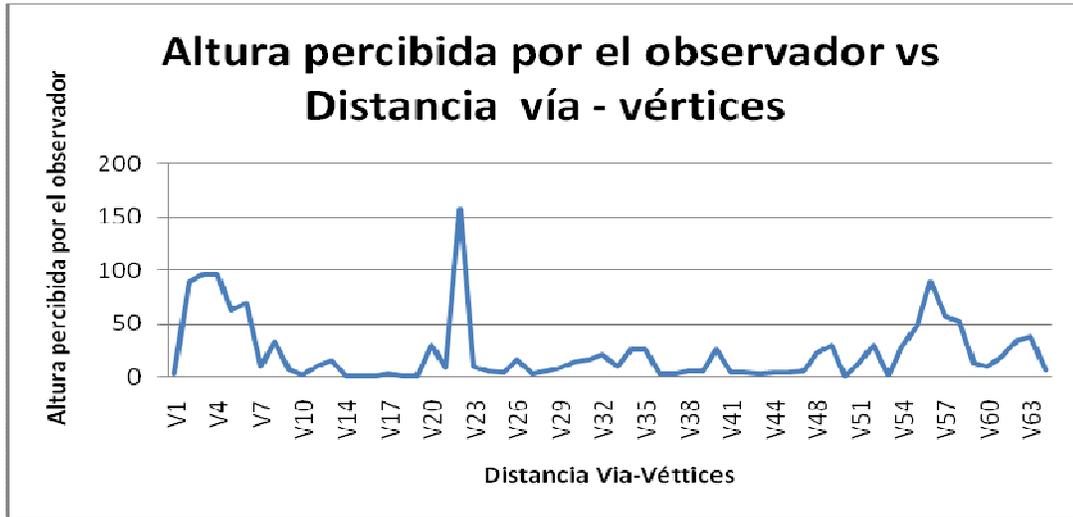
Vértices	Distancia (m) Vértice -Vía	Altura Percibida por el Observador(m)	Zonas de Visibilidad
V8	503	33.60	ZONA MEDIA (500-1200m)
V13	1 095	15.43	
V49	554	30.51	
V51	1 136	14.88	
V53	695	1.80	
V20	551	30.65	
V18	1 299	0.96	ZONA LEJANA (1200-2500m)
V20	1694	9.98	
V50	1 513	0.83	
V14	2 457	0.51	ZONA SIN AFECTACION (>2500m)
V15	2 563	0.49	
V16	2 727	0.46	
V19	2 557	0.49	

Fuente: CHARLIEG Ingeniería y Remediación Cía. Ltda.

Por lo que puede concluir que todos los vértices que conforman la línea de transmisión presentan una visibilidad pero no significativa porque las torres pierden claridad y detalle cuanto más se van alejando por lo que en la gran mayoría de vértices no existirá impacto únicamente hasta los 500m.

En la figura 6.1 se presenta un perfil transversal de las alturas percibidas por el observador en la cuenca visual a lo largo de la línea de transmisión en donde se da a notar los puntos más vulnerables cuando más visible es y mayor es su cuenca visual.

FIGURA 6.1 PERFIL TRANSVERSAL DE LA ALTURA PERCIBIDA VS. DISTANCIA OBSERVADA



Fuente: CHARLIEG Ingeniería y Remediación Cía. Ltda.

Generando el mapa de cuenca visual y de visibilidad se procedió a obtener las diferentes áreas en toda el área de análisis del proyecto ya sean estas áreas visibles o no visibles en las diferentes zonas de proximidad a lo largo de la línea de transmisión. (Mapas 10 del Atlas Temático).

TABLA 6.13 ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

Zona	Área (Ha)	Porcentaje Del Área Total de Estudio
Zona próxima (0- 500m)	15903,9	20%
Visible	15530,5	1%
No visible	373,3	19%
Zona próxima (500-1200m)	22401,8	28%
Visible	21240,3	26%
No visible	1161,05	2%
Zona próxima (1200- 2500m)	42112,2	52%
Visible	37169,6	47%
No visible	4942,2	6%
Área total de estudio	80717,8	100%

Fuente: CHARLIEG Ingeniería y Remediación Cía. Ltda.

6.6.4 Conclusiones

La calidad visual representa uno de los baluartes clave para la economía, desarrollo turístico e inmobiliario de un sector ya que por continuos cambios ya sea por expansión urbana u otros se convertiría en una degradación potencial lo que puede tener severos impactos negativos en distintos campos de un área determinada.

A medida que los objetos se alejan del observador sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de observarse lo que en este caso sucede a líneas de transmisión eléctrica y a las torres.

Se concluye que los elementos que mayor intrusión visual producen en una línea de transmisión eléctrica son las torres, y que la intensidad del impacto se verificará de acuerdo con la proximidad del observador a los elementos, hasta una distancia menor a 2500m de la L/T.

En la cuenca visual para las distancias mayores a 500m la altura percibida por el observador tiene un valor menor a 1.25 cm de altura por lo que en esta distancia, se aprecia todavía el detalle de la torre y del cableado por refracción de la luz.

En cambio en la cuenca visual a distancias mayores de 1200m se tiene un valor cercano 5mm, por lo que la torre no se distingue notoriamente y se observa con mucha dificultad el cableado de alta tensión, mientras que a una distancia de 2500m prácticamente no se puede observar la torre ni el cableado de alta tensión.

En la cuenca visual en medida que hay mayor pendiente y presencia de cobertura vegetal no va a haber una visibilidad completa de las estructuras eléctricas

El presente estudio ha definido que únicamente la zona próxima y media producirán impactos valorables por lo que como umbral máximo de percepción será 2500m, que será usado como umbral para el estudio de visibilidad de líneas de transmisión a 230kV y por las características de las torres usadas en este proyecto.

El objeto del análisis visual es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, para una evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y a la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales.

La altura de observación tiene una gran repercusión sobre la extensión de la cuenca visual pero en este caso se uso una altura promedio de una persona que está entre 1.60 o 1.70 metros de altura especialmente en terrenos llanos se debe definir la altura de observación para que la visibilidad no se vea afectada por la distancia.

La distancia provoca una pérdida de la precisión o nitidez de la visibilidad debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo por encima del cual no es posible ver, denominado alcance

visual por lo que se fijo distancias en función de la peculiaridad de la zona de estudio por lo que se considero 4 rangos de proximidad de visibilidad:

La zona próxima es donde tiene una participación directa y se puede percibir los detalles inmediatos, la zona media es donde las individualidades se agrupan para dotarles de carácter y es una zona donde los impactos visuales por las actuaciones son mayores, la zona lejana es donde el detalle de las torres ya van a pasar a mostrarse como silueta y los colores y las texturas son casi irreconocibles

6.6.4.1.1 Campos eléctricos – magnéticos y ruido

En lo que corresponde los efectos sobre la salud de los campos eléctricos y magnéticos de baja frecuencia, no existe información definitiva que lleve a creer que la frecuencia eléctrica y los campos magnéticos producidos en líneas de transmisión eléctrica a 230 kV puedan ser causantes de daños a células, tejidos y organismos vivos. Además, las investigaciones presentadas hasta el momento no proporcionan una base ni justifican el establecimiento de ningún valor límite u otras restricciones obligatorias sobre los campos eléctricos y magnéticos de baja frecuencia.³

Existen riesgos de electrocución al colocar líneas bajas (fuera de normas), o ubicarlas cerca de las actividades humanas; se incrementa el riesgo de electrocución por accidentes, por mala operación, por imprudencia, por riesgos naturales etc. Sin embargo, todos estos impactos pueden ser prevenidos o mitigados con una campaña de información; con normativas de control y chequeo de las líneas con el objeto de prevenir accidentes y riesgos naturales; con elementos o materiales de control de ingreso o diseños específicos como: señalización informativa y preventiva, restricciones de ingreso.

Con un trazado adecuado de la línea se podrá mitigar al máximo estos posibles efectos, haciendo uso de lo recomendado por el Gobierno Sueco en 1996, sobre el “principio de cautela”, el cual indica tomar precauciones que tengan gastos razonables, para evitar exposiciones así sean mínimas.⁴

En el caso del Proyecto de Construcción de la Línea de Transmisión Santo Domingo-Esmeraldas y Subestación Esmeraldas, se ha diseñado y será operado de acuerdo a las normas y estándares Internacionales para intensidad de Campos Electro – Magnéticos. Así

³ Sobre este aspecto en el ANEXO 4.7, realiza una descripción detallada de la recopilación bibliográfica sobre efectos de campos electromagnéticos y eléctricos de baja frecuencia.

⁴ Principios de cautela: “Si se pueden adoptar medidas que reduzcan la exposición, con un gasto razonable y con consecuencias razonables en todos los demás aspectos, se debería hacer un esfuerzo para reducir los campos que estén muy por encima de lo que puede considerarse como normal en el ambiente en cuestión. En lo que concierne a nuevas instalaciones eléctricas, los esfuerzos deben hacerse en el momento de planificación, para diseñarlas y situarlas de forma que se limite la exposición...”.

la intensidad será menor a los valores límite de las normativas internacionales, para 60 Hz: 84 μ T (0,84 G,) y 4,2 kV/m.⁵

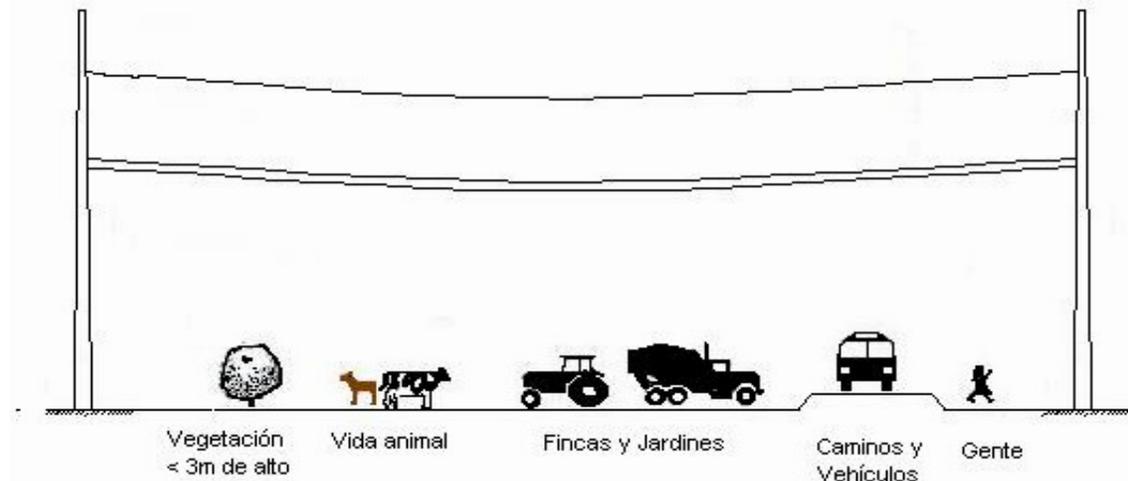
Al realizar la construcción de líneas de transmisión que deben recorrer zonas cercanas a áreas pobladas o urbanas, es necesario considerar el estricto cumplimiento de normas de seguridad en cuanto a distancias mínimas y el diseño de detalle de todos los componentes.

Es indispensable considerar las distancias de seguridad para evitar toda situación de posible *contacto* de personas con los conductores, como en toda instalación eléctrica de conductores desnudos.

6.6.4.1.2 Derecho de vía exclusivo

El derecho de vía es de 15m a cada lado de la vía, bajo ésta no se permiten viviendas, sin embargo los usos compatibles con la línea de transmisión son: cultivos de menos de 3 metros de altura, ganadería (en general pastoreo), usos agrícolas (fincas y jardines), cruces de caminos y personas (ver figura 6.1, uso compatible de suelos). La figura 6.2 muestra gráficamente las actividades restringidas y no seguras que los programas de capacitación ambiental del proyecto deberán incluir hacia la población involucrada.

FIGURA 6.2 USO COMPATIBLE DE SUELOS



Si bien no son anchos los derechos de vía, se puede fragmentar el uso establecido de la tierra o áreas naturales o sensibles.

⁵ Norma para público en general dada por Comisión Internacional Para la Radiación No Ionizante, ICNIRP, para 60 Hz.

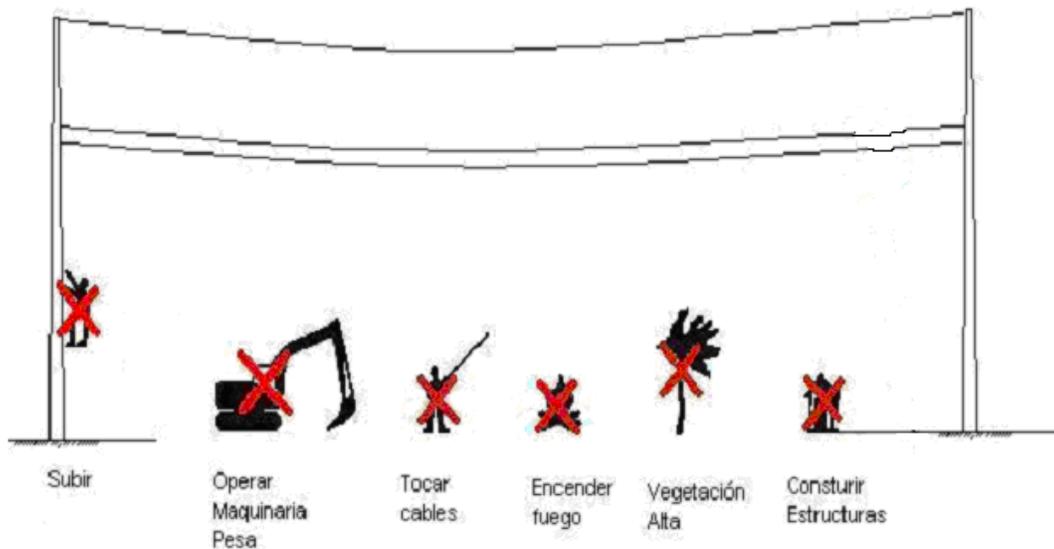
6.6.4.2 *Componente biótico*

El principal impacto sobre el componente biótico lo constituye el desbroce de la faja correspondiente al corredor de la L/T.

Los impactos producidos por este proyecto afectarían principalmente a las especies que viven dentro de la vegetación secundaria por donde atravesará la L/T; siendo las principales actividades que afectarán a la fauna de la zona del proyecto: la remoción de la cobertura vegetal, el ruido y la contaminación.

En cuanto a la electrocución de aves en los cables de alta tensión, no se encontró ningún registro de esto durante los recorridos realizados y los pobladores del lugar no han visto este incidente.

FIGURA 6.3 ACTIVIDADES NO SEGURAS EN EL DERECHO DE VÍA



Un impacto potencial es el producido por los ruidos que emiten los motores y la maquinaria especialmente durante la fase constructiva, ya que el mismo podría producir la migración de grupos de aves y animales que generalmente son dispersores de semillas y polinizadores de ciertos grupos de plantas. Dependiendo de los decibeles producidos por el equipo pesado y maquinaria se podría afectar el sistema nervioso de las aves y micro mamíferos, produciendo alteraciones en el comportamiento y la huída de especies del origen del ruido; por lo tanto los el nivel de presión sonora (NPS), no deberá superar los 100 dB, valor convencional de funcionamiento de maquinaria de construcción.

Posiblemente también se presente el desplazamiento temporal de especies de invertebrados que son la base de la alimentación de algunas especies de aves y murciélagos.

Como ejemplo se indica que: el ruido provocado por el canto de un pájaro tiene 10 dB (decibeles), el claxon de un automóvil 90 dB, el rumor de hojas de árboles 20 dB, motosierra 99-120 dB, tractor 90 dB, el claxon de un autobús 100 dB, los taladradores 120 dB, el umbral del dolor humano 140 dB (Http ://www.ruidos.org.com) Si el nivel que perjudica al ser humano se encuentra alrededor de los 90 dB, es lógico entender que también la fauna sería afectada. Sin embargo la afectación será puntual y disminuirá cuando más se separe de la fuente, por lo que el impacto será localizado y temporal.

La siguiente tabla muestra el impacto sobre el componente flora y fauna.

TABLA 6.14 IMPACTO SOBRE EL COMPONENTE FLORA Y FAUNA

IMPACTO: Afectación al ecosistema Flora y Fauna	
ACCIONES	EFECTO
Fase de Construcción <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de torres • Desbroce y limpieza de la vegetación • Construcción de obras básicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • La remoción de la cobertura vegetal, que constituye refugio de la fauna generalista. • Fragmentación de pequeños ecosistemas secundarios existentes. • Desplazamiento de la avifauna por efectos de ruido.
Fase de Operación <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y arreglo de los sistemas de drenaje periféricos de las torres. • Limpieza de materiales caídos en los alrededores. 	<ul style="list-style-type: none"> • La generación de polvo, producto de las actividades del proyecto influirá en la flora y fauna local. • Erosión por efectos de aumento de caudal por lluvias y vientos fuertes, que deberán controlarse con las obras de arte del proyecto.

El recorrido de la Línea de Transmisión Eléctrica atraviesa principalmente zonas intervenidas destinadas a la ganadería y agricultura, con escasos remanentes boscosos restringidos a las zonas altas y quebradas, las mismas que presentan una baja sensibilidad biótica.

6.6.4.3 Medio socio-económico - cultural

De acuerdo a la alternativa seleccionada el impacto que se puede provocar es en las zonas donde existen cultivos, como la teca, por lo que las condiciones de los cultivos se verán afectados. Siendo el de mayor afectación: V43.

Igual sucede con la posible presencia de la infraestructura socio-productiva en el Área de Influencia Directa (AID). Esto quiere decir que, según las proyecciones de los propietarios de los V3 y V19, las construcciones se verían afectadas por el paso de la L/T.

Los impactos medios se encuentran ubicados en los mismos ámbitos, es decir en el productivo, sobre todo en: V15, V16 y V20, por otro lado, se identifican impactos medios en el ámbito de infraestructura en los V13 y V3. Los impactos en las áreas de salud y cultura son casi nulos, ya que no se observa ninguna relación entre esos ámbitos y el Proyecto de L/T.

En términos generales, se localiza como los puntos de mayor impacto a los V3, V19, V43, ya que los propietarios de los terrenos donde se proyecta pasar la L/T, manifiestan tener proyectos productivos que se verían directamente afectados.

6.6.4.3.1 Variable arqueológica

Se recomienda realizar **el rescate** de los sitios hallados en los siguientes puntos:

1. Vértices 11, 12, 47 y 65
Son sitios de hallazgos de tipo **superficiales** por lo que habrá que tener mucho cuidado en el horizonte A, que es donde se ha rescatado la evidencia.
2. Vértices 41 y 61
Sitios que presentan remanentes culturales en los horizontes A y AC por lo que habría que tener cuidado en los mencionados horizontes.

En ambos casos se estilaría una excavación en área del sector que recibirá el impacto directo y en el caso de que las evidencias lo ameriten ampliar más la excavación.

Debido al hallazgo de sitios en algunos vértices de la L/T próximos a otros ya reportados, y la cercanía de éstos al trazado de la L/T, se **recomienda** un monitoreo arqueológico permanente a ser realizado por un **especialista arqueólogo** durante la etapa constructiva del proyecto, así como también en el momento de implantación de las estructuras intermedias en los siguientes tramos considerados de alta sensibilidad arqueológica:

- Entre los vértices V10 y V11
- Vértices V11 y V12
- Entre los vértices V16 y V17
- Vértices V41 y V47
- Entre los vértices V47 y V48
- Entre los vértices V49 y V50
- Entre los vértices V53 y V54
- Entre los vértices V60 y V61
- Vértices V61 y V65