

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-POST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA LINEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69KV EL CAMBIO – EL BOSQUE



Ing. Maritza Azanza Romero  
**CONSULTORA AMBIENTAL**  
REG: MAE-SUIA-0199-CI"





Contenido
-----------

1.	RESUMEN EJECUTIVO.....	9
2.	FICHA TÉCNICA .....	11
3.	SIGLAS Y ABREVIATURA .....	16
4.	INTRODUCCIÓN.....	17
4.1.	Antecedentes.....	17
4.2.	Objetivos .....	17
5.	MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO .....	18
5.1.	Constitución de la República del Ecuador (Registro Oficial N° 449 del 20 de octubre de 2008) .....	18
5.2.	Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América (Decreto Ejecutivo (D. E.) No. 1720 publicado en el R. O. No. 990 de 17 diciembre de 1943).....	22
5.3.	Convenio sobre la Diversidad Biológica (R. O. No. 647 el 6 de marzo de 1995).....	22
5.4.	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Acogido mediante Resolución Legislativa, el 22 de agosto de 1994, siendo publicado en el R.O. No. 532, 22 de septiembre de 1994, y ratificado mediante su publicación en el R. O. No. 562 de 7 de noviembre de 1994.....	22
5.5.	Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Ratificado por el Ecuador mediante D. E. No. 1588, y publicado en el R. O. No. 342 de 20 de diciembre de 1999). .....	23
5.6.	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Publicado en el Primer Suplemento del R. O. No. 303 de 19 de octubre de 2010, y reformado, principalmente en temas administrativos, mediante Ley Orgánica Reformatoria publicada en el R. O. No. 166 el 21 de enero de 2014. ....	23
5.7.	Código Orgánico Integral Penal (COIP) .....	24
5.8.	Código del Trabajo (Suplemento del R. O. No. 167 el 16 de diciembre del 2005)...	25
5.9.	Código Orgánico del Ambiente Coa.....	25
5.10.	Ley Orgánica de Salud (Suplemento del R. O. No. 423 del 22 de diciembre de 2006) .....	29
5.11.	Ley Orgánica de Participación Ciudadana (R. O. Suplemento No. 175 de 20 de abril de 2010. ....	29
5.12.	Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (R. O. Suplemento No. 398 el 7 de agosto de 2008 y modificada mediante Ley Reformatoria publicada en el Suplemento del R. O. No. 415 de 29 de marzo de 2011). ....	30
5.13.	Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica.....	30
5.14.	Ley para la Constitución de Gravámenes y Derechos Tendientes a Obras de Electrificación (D. E. DS-1969 - R.O. No. 472 del 28 de noviembre de 1977).....	31
5.15.	Ley de Patrimonio Cultural Resolución No. 103-DN-INPC- 2010 (Expedida por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural el 1 de abril de 2010) .....	31



5.16. Ley de Aguas.....	32
5.17. Ley de Defensa Contra Incendios (Vigente a partir del 19 de Abril de 1979, cuando su codificación fue publicada en el R. O. No. 815).....	32
5.18. Codificación a la Ley de Patrimonio Cultural (R.O. Suplemento No. 865 del 19 de noviembre de 2004).....	32
5.19. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria TULSMA (R. O. No. 725 el 16 de diciembre de 2002, y fue ratificado mediante D. E. No. 3516, siendo publicado íntegramente en la Edición Especial del R. O. No. 51 del 31 de marzo de 2003.....	33
5.20. Reglamento Sustitutivo al Reglamento a la Ley de Régimen del Sector Eléctrico – (R.O- Suplemento No. 182 de 28 de octubre de 1997) .....	33
5.21. Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas en el Ecuador (RAAE) - D.E. No. 1761 de 14 de agosto de 2001 - R.O. No. 396 de 23 de agosto de 2001.....	34
5.22. Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación del Servicio de Energía Eléctrica – D. E. No. 1274 - R. O. No. 290 de 3 de abril de 1998.....	34
5.23. Reglamento General de la Ley de Patrimonio Cultural .....	34
5.24. Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica (R.O. No. 249 de 3 de febrero de 1998) .....	35
5.25. Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidas en la Ley de Gestión Ambiental D. E. No. 1040 .....	35
5.26. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (R. O. No. 565 de 17 de noviembre de 1986).....	36
5.27. Acuerdo Ministerial No. 061 de 07 de abril de 2015, publicado en la edición especial del Registro Oficial No. 316 .....	37
5.28. Acuerdo Ministerial 103. Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social.....	42
5.29. Normas Técnicas Ambientales para Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los sectores de infraestructura Eléctrico, Comunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos) - Acuerdo Ministerial No. 155 - R.O. No. Suplemento 41 de 14 de marzo de 2007 .....	45
6. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	46
7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL –LINEA BASE .....	48
7.1. Criterios metodológicos .....	48
7.1.1. Medio Físico .....	48
7.1.2. Medio Biótico.....	49
7.1.3. Medio Socioeconómico .....	52
7.2. Caracterización Ambiental .....	52
7.2.1. Medio Físico .....	52
7.2.2. Medio Biótico.....	66
7.2.3. Medio Social.....	73
7.2.3.1. Datos geográficos y características físico políticas.....	73



7.2.3.2.	Distribución y estructura de la población actual.....	74
7.2.3.3.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CANTON MACHALA .....	75
7.2.3.4.	CARACTERÍSTICAS EDUCACIONALES DE LA POBLACIÓN DEL CANTON MACHALA 76	
7.2.3.5.	INFORMACION DE VIVIENDAS EN EL CANTON MACHALA.....	76
7.2.3.6.	CARACTERÍSTICAS EDUCACIONALES DE LA POBLACIÓN DEL CANTON MACHALA 86	
8.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	87
8.1.	Descripción de la situación actual.....	87
8.2.	Características técnicas del proyecto.....	87
8.2.1.	Descripción del beneficiario y tipo de proyecto .....	88
8.2.2.	Diseño básico.....	88
8.3.	Actividades del proyecto .....	100
8.3.1.	Construcción .....	100
8.3.2.	Operación.....	103
8.3.3.	Materiales e insumos.....	105
9.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS .....	108
9.1.1.	Descripción de las alternativas de ruta.- .....	108
10.	DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES .....	112
10.1.	El Área de Influencia Directa .....	112
10.2.	El Área de Influencia Indirecta .....	113
10.3.	Determinación de áreas sensibles .....	114
11.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....	117
11.1.	Evaluación de Impactos.....	117
11.2.	Identificación y evaluación de impactos ambientales .....	119
11.2.1.	Identificación y evaluación.....	119
12.	IDENTIFICACIÓN DE HALLAZGOS.....	123
12.1.	Identificación de Hallazgos .....	123
12.2.	Hallazgos de Conformidades y No Conformidades .....	125
12.3.	Plan de Hallazgos.....	134
13.	ANÁLISIS DE RIESGOS .....	135
13.1.	Riesgos endógenos .....	135
13.1.1.	Riesgo de derrames .....	135
13.1.2.	Riesgo de falla mecánica.....	136
13.2.	Riesgos Exógenos.....	136



13.2.1. Inundaciones.....	136
13.2.2. Sismos .....	137
13.2.3. Movimientos en masa.....	138
14. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	140
14.1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.....	141
14.2. Plan de Contingencias, PDC .....	145
14.3. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental.....	148
14.4. Plan de Seguridad Ocupacional y Seguridad Industrial .....	150
14.5. Plan de Manejo de Desechos, PMD .....	157
14.6. Plan de Relaciones Comunitarias, PRC.....	159
14.7. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas .....	162
14.8. Plan de Abandono y Entrega del Área .....	163
14.9. Plan de Monitoreo y Seguimiento, PMS.....	164
15. CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	168
16. BIBLIOGRAFÍA.....	174
17. GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	176
18. ANEXOS .....	179



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuencas Hidrográficas del Cantón Machala.....	53
Tabla 2. Temperatura mensual de la estación meteorológica GRANJA SANTA INÉS .....	56
Tabla 3. Precipitación mensual de la estación meteorológica GRANJA SANTA INÉS .....	57
Tabla 4. <i>Geomorfología del Cantón Machala</i> .....	61
Tabla 5. Clasificación Ecológica del área de estudio.....	66
Tabla 6. Especies de flora en la zona de tendido eléctrica.....	67
Tabla 7. Especies de aves .....	69
Tabla 8. Especies de anfibios y reptiles .....	71
Tabla 9. Especies de mamíferos.....	72
Tabla 10: Población del Cantón Machala por sexo .....	74
Tabla 11: Población total por áreas.....	75
Tabla 12: Auto-identificación de la población .....	75
Tabla 13: Índice de Analfabetismo .....	76
Tabla 14: Tipo de viviendas en Machala .....	76
Tabla 15: Condición de ocupación de las viviendas en Machala.....	78
Tabla 16: Vía de acceso principal a la vivienda Cantón Machala.....	78
Tabla 17: Materiales predominantes de techo de las viviendas en Machala .....	79
Tabla 18: Procedencia principal de agua en la vivienda.....	80
Tabla 19: Conexión de agua por tubería en Machala .....	81
Tabla 20: Eliminación de la basura en las viviendas de Machala.....	81
Tabla 21: Procedencia de luz eléctrica en las viviendas .....	82
Tabla 22: Tenencia o Propiedad de la Vivienda .....	83
Tabla 23: Servicio higiénico en los hogares .....	84
Tabla 24: Disponibilidad de teléfono convencional.....	84
Tabla 25: Migrante por sexo .....	84
Tabla 26: Establecimientos De Enseñanza Regular .....	85
Tabla 27: Índice de Analfabetismo .....	86
Tabla 28: Establecimientos De Enseñanza Regular .....	86
Tabla 29. Condiciones meteorológicas del área del proyecto .....	88
Tabla 30. Datos técnicos de la Subestación El Cambio – El Bosque .....	89
Tabla 31. Especificaciones técnicas del conductor. ....	89
Tabla 32. Aisladores tipo Line Post (Norma ANSI 29-11).....	91
Tabla 33. Cadenas de aisladores tipo suspensión de 10” (Norma ANSI 52-3).....	91



Tabla 34. Grado de contaminación por zonas adyacentes.....	92
Tabla 35. Condiciones estimadas para el cálculo mecánico .....	95
Tabla 36. Actividades de limpieza en los frentes de trabajo .....	103
Tabla 37. Estructuras reticuladas de acero galvanizado .....	105
Tabla 38. Conductores.....	106
Tabla 39. Aisladores, herrajes y accesorios .....	107
Tabla 40. Cable OPGW y Accesorios .....	107
Tabla 41. Punto de ubicación de la Ruta 1.....	109
Tabla 42. Punto de ubicación de la Ruta 2.....	110
Tabla 43. Punto de ubicación de la Ruta 3.....	110
Tabla 44. Rangos – áreas sensibles .....	115
Tabla 45. Criterios para la determinación de áreas de sensibilidad biótica .....	116
Tabla 46. Valoración de Criterios de EIA .....	118
Tabla 47. Ponderación de la Significancia .....	118
Tabla 48. Impactos ambientales generados por el proyecto .....	119
Tabla 49. Criterios de evaluación y su descripción. ....	123
Tabla 50. Evaluación de cumplimiento de legislación ambiental .....	126
Tabla 51. Parámetros de análisis HAZOP.....	135
Tabla 52. Parámetros para determinar el cumplimiento del PMA.....	165



## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación político – administrativa de la línea de subtransmisión El Cambio – El Bosque .....	47
Mapa 2. Hidrología de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque .....	55
Mapa 3. Temperatura de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque .....	56
Mapa 4. Precipitación de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque .....	58
Mapa 5. Geología de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque .....	60
Mapa 6. Macrorelieve de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque .....	62
Mapa 7. Mesorelieve de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque .....	63
Mapa 8. Uso de suelo de la línea de subtransmisión El Cambio – El Bosque .....	64
Mapa 9. Cobertura vegetal de la línea de subtransmisión El Cambio – El Bosque .....	67
Mapa 10. Áreas de influencia de los componentes abiótico y biótico .....	113
Mapa 11. Área de influencia social de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque .....	114
Mapa 12. Áreas de sensibilidad física .....	115
Mapa 13. Zonas potencialmente inundables en el Ecuador .....	137
Mapa 14. Amenaza sísmica y de Tsunami en el Ecuador .....	138
Mapa 15. Zona de deslizamientos y derrumbes potenciales en el Ecuador .....	139

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Certificado de intersección .....	179
Anexo 2. Resolución emitida por el GAD de Machala referente a la ubicación de la línea de subtransmisión .....	182
Anexo 3. Registro fotográfico .....	193
Anexo 5. Ubicación de estructuras de la Línea de Subtransmisión El Cambio – El Bosque .....	194
Anexo 5. Matriz de evaluación de impactos ambientales .....	197



## 1. RESUMEN EJECUTIVO

La empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP. tiene entre sus objetivos estratégicos el incrementar la cobertura de servicio eléctrico y mejorar la calidad de servicio, es por ello que ha realizado la construcción de la línea de subtransmisión A 69 kv El Cambio – El Bosque, misma que tiene una longitud aproximada de 6,1 Km, y la ruta diseñada, ha tenido la mejor aceptación por parte de personeros del Gobierno Autónomo Descentralizado de Machala, así como de representantes CNEL, mismos que han dado su apoyo y colaboración para la realización y cristalización del proyecto. Entre uno de los requisitos primordiales para la ejecución del presente proyecto, se encuentra la obtención de la licencia ambiental, para lo cual en cumplimiento a la legislación nacional vigente se elaboró el presente Estudio de Impacto Ambiental Ex-post.

El trazado de la ruta, y el diseño de los conductores de la línea de Subtransmisión, se lo elaboró de tal manera, que permita a CNEL Regional El Oro, acceder al uso de la misma, para poder disponer de una interconexión eléctrica entre las subestaciones El Cambio y El Bosque, y de esta manera mejorar sustancialmente la confiabilidad del servicio al sector Este de la ciudad de Machala, reduciendo la cargabilidad actual de las subestaciones Machala y El Cambio. El proyecto actualmente se encuentra en funcionamiento.

El certificado de intersección delimita el espacio físico donde se encuentra ubicada la infraestructura de la línea de subtransmisión, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP). Mediante oficio MAE-SUIA-RA-DPAEO-2019-214257 del 15 de marzo de 2019, se establece que el presente proyecto NO INTERSECTA. El proyecto se ubica Políticamente el área referencial para el presente proyecto es la parroquia urbana Machala y El Cambio del Cantón Machala, provincia de El Oro.

El proyecto está construido en un área totalmente intervenida, sobre la cual se a desarrollado las metodologías exigidas por el Ministerio del Ambiente, en las cuales se definió que no existen componentes físicos afectados, de la misma forma no existen componentes bióticos que afecten a biología de especies de flora y fauna. Todas las descripciones se encuentran detalladas en el capítulo de línea base del Estudio Ambiental.

La evaluación de impactos ambientales permitió identificar un total de 62 impactos de los cuales 58 corresponden a impactos negativos y 4 son impactos positivos. De los impactos negativos el 53,2% son impactos de moderada significancia, el 42,6% son de baja significancia y el 4,3% son de alta significancia. Mientras que de los impactos positivos el 60% son de baja significancia y el 40% son moderados.

En el análisis de los hallazgos y cumplimientos de la legislación ambiental, se obtuvo como resultados Nivel de cumplimiento 80.6%, y para ello, se elaboró un Plan de Acción de cumplimiento de 3 meses para lograr complementar las actividades que están resultando en incumplimientos ambientales y legales.

Además se elaboró un Plan de Manejo Ambiental, el cual constituye en una herramienta de gestión cuyo objetivo general, consiste en establecer las acciones correctivas



necesarias que permitan minimizar y controlar los impactos ambientales negativos, directos e indirectos ocasionados en el ambiente para garantizar que el proyecto preserve la calidad del entorno y por ende la calidad de vida de los habitantes del área de influencia

El PMA se lo elaboró en base a la identificación de las principales actividades y los impactos ambientales generados por la operación de la Línea de Subtransmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque. Por lo cual se detallan los lineamientos que se deberán aplicar con el fin de prevenir, mitigar, corregir, rehabilitar o compensar los componentes ambientales, que podrían ser afectados a causa del proyecto. Además se plantea el cronograma valorado necesario para la ejecución del mismo.

Las medidas propuestas, han sido determinadas y definidas en función de las actividades identificadas como aquellas que podrían provocar algún tipo de impacto ambiental, medidas que sea de forma individual o conjunta deberán ayudar a prevenir, controlar y mitigar cada una de las alteraciones ambientales.

El Plan de Manejo Ambiental parte de la identificación de impactos del proyecto, lo cual permitirá definir medidas pertinentes para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados y que se encuentren acordes a las estipulaciones de la normativa ambiental vigente en el país.

Para el desarrollo del presente PMA se plantea elaborar planes enfocados a la ejecución de acciones específicas para disminuir los efectos adversos sobre los factores ambientales. El Plan de Manejo Ambiental contempla los planes básicos establecidos en el TULSMA y demás cuerpos legales. Los planes son:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Contingencias
- Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
- Plan de Monitoreo y Seguimiento
- Plan de Abandono y Entrega del Área
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

Cada programa comprende los siguientes parámetros:

- Código
- Nombre de la Medida
- Objetivos
- Lugar de aplicación
- Responsable
- Aspecto ambiental
- Impacto identificado
- Medidas propuestas
- Indicadores
- Medios de verificación
- Plazo (meses).

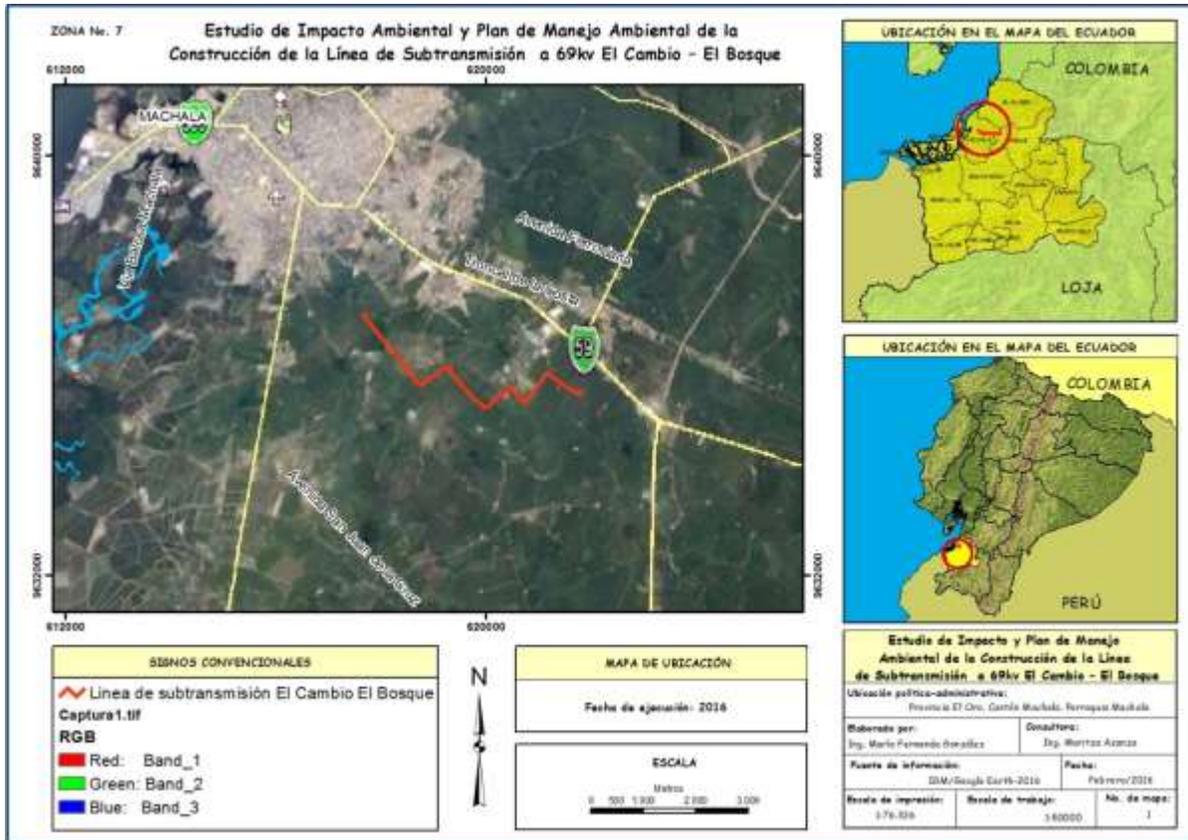


## 2. FICHA TÉCNICA

2. INFORMACIÓN DEL SUJETO DE CONTROL				
<b>Nombre de la Empresa</b>  (sujeto de control):		Empresa Eléctrica Pública Estratégica CNEL EP  Unidad de Negocio El Oro, Dirección Técnica		
<b>Administrador:</b>		Ing. Jorge Pantoja Aguacondo  Administrador CNEL – EP-UN EOR		
<b>Dirección:</b>		Av. Arízaga 1810 y Santa Rosa, esquina		
<b>Teléfono (fijo/móvil):</b>	072930500	<b>Correo electrónico:</b>		juan.gomez@cnel.gob.ec
<b>Responsable del Área Ambiental</b>		Ing. Gilbert Añazco Loayza  Interlocutor de Gestión Ambiental		
	072930500	<b>Correo electrónico:</b>		<a href="mailto:gilbert.anazco@cnel.gob.ec">gilbert.anazco@cnel.gob.ec</a>
<b>Tipo de empresa:</b>	Privada	Pública		Mixta
		X		
4. INFORMACIÓN DEL PROYECTO				
<b>Nombre del proyecto:</b>		Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental LÍNEA DE SUB-TRANSMISIÓN A 69 KV EL CAMBIO - EL BOSQUE		
<b>Ubicación Geográfica:</b>		<b>Provincia:</b> El Oro		



		<b>Cantón:</b> Machala		
		<b>Parroquias:</b> El Cambio y Machala		
		Sitios: El Cambio El Bosque		
<b>Fase del proyecto:</b>	Construcción		Operación	Cierre/Abandono
			X	
<b>Código SUIA:</b>		MAE-SUIA-RA-DPAEO-2019-214257		
<b>Superficie donde se desarrollará el proyecto:</b>		0.0122 km <sup>2</sup>		
<b>Intersecta con un Área Protegida</b>	Si:		No:	X
	Mapa de ubicación del proyecto escala 1:50000			



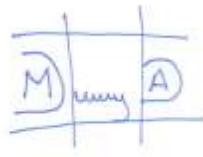
**Sistema de coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 S**

PUNTO	X	Y
1	621854,251	9635542,4
2	621777,463	9635435,429
3	621702,845	9635504,12
4	621587,058	9635546,852
5	621505,126	9635609,287
6	621421,646	9635672,891
7	621338,518	9635736,2
8	621256,076	9635799,023
9	621174,109	9635861,445
10	621123,041	9635791,056
11	621064,145	9635709,864
12	621005,343	9635628,805
13	620945,83	9635546,841
14	620891,545	9635471,985
15	620828,423	9635385,025
16	620753,458	9635281,689
17	620726,293	9635311,211



18	620671,203	9635369,338
19	620617,997	9635425,57
20	620544,375	9635497,696
21	620471,173	9635570,657
22	620379,616	9635506,04
23	620291,218	9635437,493
24	620204,425	9635372,658
25	620129,207	9635294,059
26	620054,357	9635214,948
27	620021,924	9635198,243
28	619991,038	9635203,397
29	619933,085	9635242,338
30	619847,178	9635308,16
31	619756,036	9635377,97
32	619681,55	9635465,86
33	619607,561	9635553,163
34	619531,102	9635643,357
35	619463,331	9635723,319
36	619386,473	9635814,018
37	619315,837	9635897,361
38	619251,192	9635973,625
39	619155,731	9635905,539
40	619037,595	9635821,314
41	618953,149	9635761,074
42	618853,482	9635689,992
43	618752,778	9635618,139
44	618680,307	9635706,776
45	618586,534	9635821,628
46	618534,473	9635885,346
47	618471,217	9635962,824
48	618383,801	9636069,875
49	618319,173	9636148,995
50	618249,43	9636234,406
51	618176,447	9636323,801
52	618107,956	9636407,66
53	618037,459	9636493,98
54	617960,643	9636588,018
55	617887,454	9636677,692
56	617808,624	9636774,211
57	617742,888	9636854,718
58	617664,074	9636951,221
59	617704,513	9636975,662
60	617735,354	9636994,268



<b>Miembros del equipo consultor:</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Profesión</b>	<b>Componente</b>	<b>Firma de Responsabilidad</b>
Maritza Janeth Azanza Romero	<b>Ingeniera en Gestión Ambiental</b>	Coordinador del proyecto  Componente social	
Alex Patricio Arias Reyes	<b>Ingeniero Ambiental</b>	Evaluación de impactos y Plan de Manejo Ambiental	
María Fernanda González Rojas	<b>Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente</b>	Cartografía y evaluación de riesgos e impactos	
Edwin Pacheco	<b>Ing. Forestal</b>	Levantamiento del componente biótico	



### 3. SIGLAS Y ABREVIATURA

Nro.	Sigla/Abreviatura	Nombre completo
1	AID	Área de Influencia Directa
2	AII	Área de Influencia Indirecta
3	COOTAD	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
4	CNEL	Corporación Nacional de Electricidad
5	EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
6	EPP	Equipo de Protección Personal
7	GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
8	GPS	Sistema de Posicionamiento Global
9	IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
10	INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
11	INEN	Servicio Ecuatoriano de Normalización
12	ISO	Organización Internacional de Normalización
13	LGA	Ley de Gestión Ambiental
14	MAE	Ministerio de Ambiente del Ecuador
15	MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
16	PEA	Población Económicamente Activa
17	PMA	Plan de Manejo Ambiental
18	PROMSA	Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios
19	SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriano
20	SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales
21	TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
22	UTM	Proyección Universal Transversa de Mercator
23	WGS	Sistema Geodésico Mundial



## 4. INTRODUCCIÓN

### 4.1. Antecedentes

En los últimos años CNEL EP, ha realizado grandes inversiones en el desarrollo de proyectos, ha fortalecido la infraestructura civil, tecnológica y el sistema eléctrico de subtransmisión, distribución y alumbrado público en algunas provincias del país.

Entre esos proyectos se encuentra la línea de Subtransmisión A 69 kv El Cambio – El Bosque, que políticamente se ubica en la parroquia urbana Machala, cantón Machala, provincia de El Oro.

El trazado de la ruta, y el diseño de los conductores de la línea de Subtransmisión, se lo elaboró de tal manera, que permita a CNEL Regional El Oro, acceder al uso de la misma, para poder disponer de una interconexión eléctrica entre las subestaciones El Cambio y El Bosque, y de esta manera mejorar sustancialmente la confiabilidad del servicio al sector Este de la ciudad de Machala, reduciendo la cargabilidad actual de las subestaciones Machala y El Cambio. El proyecto actualmente se encuentra en funcionamiento.

### 4.2. Objetivos

#### General:

- Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post y Plan de Manejo Ambiental de la línea de subtransmisión A 69 kv El Cambio – El Bosque”

#### Específicos:

- Caracterizar los aspectos físicos, bióticos y antrópicos existentes en el área de estudio.
- Identificar, interpretar y valorar los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental valorado, considerando medidas de prevención, mitigación, corrección, remediación y compensación de los efectos adversos del proyecto.



## 5. MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO

### 5.1. Constitución de la República del Ecuador (Registro Oficial N° 449 del 20 de octubre de 2008)

El Artículo 3, numeral 7, establece como un deber primordial del Estado el “Proteger el patrimonio natural y cultural del país”.

El Artículo 15 “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzara en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectara el derecho al agua...”

El Artículo 27 “La educación se centrara en el ser humano y garantizara su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsara la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa”. Este artículo se señala en atención a que toda actividad o programa relacionado con el área de la educación, que se formule como parte del PMA del proyecto debe acogerse al principio aquí establecido.

El Artículo 66, numeral 27 establece: “El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza”.

El Capítulo Séptimo trata de los derechos de la naturaleza, donde algunos artículos establecen el derecho a que se respete integralmente su existencia, el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, pudiendo toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad exigir a la autoridad publica el cumplimiento de estos derechos.

El Artículo 71 señala: “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivara a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema”.

El Artículo 72 señala que: “La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.



El Artículo 73 menciona que: “El Estado aplicara medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales”.

El Capítulo Noveno trata de los deberes y responsabilidades de los ecuatorianos y, entre ellos, el numeral 6 del Artículo 83 establece que se debe: “Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible”.

Desde el punto de vista de gestión, en el Capítulo Cuarto, entre los Artículos 260 al 269 se establece el Régimen de Competencias en el que se contemplan las competencias y funciones de los diferentes niveles de gobierno (región, provincia, cantón, junta parroquial), entre las que constan aquellas relacionadas con la gestión ambiental como: el ordenamiento de cuencas hidrográficas en cada región, la gestión ambiental provincial o el control del uso y ocupación del suelo a nivel cantonal.

Así también, el Artículo 76, numeral 4, señala que “El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos: 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural”.

El Artículo 276 numeral 4, establece que “El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:.. 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.”

El Artículo 313 establece que: “El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social. Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley”.

El Artículo 316 señala que: “El Estado podrá delegar la participación en los sectores estratégicos y servicios públicos a empresas mixtas en las cuales tenga mayoría accionaria. La delegación se sujetara al interés nacional y respetara los plazos y límites fijados en la ley para cada sector estratégico. El Estado podrá, de forma excepcional, delegar a la iniciativa privada y a la economía popular y solidaria, el ejercicio de estas actividades, en los casos que establezca la ley”.

El Artículo 317 establece que: “los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizara la



responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizar los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico”.

El Artículo 323 señala que “Con el objeto de ejecutar planes de desarrollo social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, las instituciones del Estado, por razones de utilidad pública o interés social y nacional, podrán declarar la expropiación de bienes, previa justa valoración, indemnización y pago de conformidad con la ley. Se prohíbe toda forma de confiscación.”

El Capítulo de Biodiversidad y Recursos Naturales, que inicia en Artículo 395, establece los principios ambientales:

1. “El Estado garantizara un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicaran de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizara la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, estas se aplicaran en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza”. Los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptara medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicara también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los danos que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por danos ambientales serán imprescriptibles”.

El Artículo 397 establece que: “En caso de daños ambientales el Estado actuara de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:



4. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.
5. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.
6. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.
7. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.
8. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad”.

El Artículo 398 establece, "Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informara amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley."

El Artículo 411 establece que: "El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico.

Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua”.

El Artículo 413 señala que: "El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías



renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.”

## **5.2. Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América (Decreto Ejecutivo (D. E.) No. 1720 publicado en el R. O. No. 990 de 17 diciembre de 1943)**

En esta Convención, los Gobiernos contratantes acuerdan tomar todas las medidas necesarias en sus respectivos países, para proteger y conservar el medio ambiente natural de la flora y fauna, los paisajes de extraordinaria belleza, las formaciones geológicas únicas, las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico; esta convención se toma en cuenta en vista de que el área donde se encuentra la C/T ha sido calificada como área protegida, a pesar de que la misma es un área totalmente intervenida.

## **5.3. Convenio sobre la Diversidad Biológica (R. O. No. 647 el 6 de marzo de 1995)**

Los objetivos del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) son la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos. El Convenio es el primer acuerdo global cabal para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas, y el primero en reconocer que la conservación de la diversidad biológica es una preocupación común de la humanidad, y una parte integral del proceso de desarrollo. Para alcanzar sus objetivos, el Convenio, de conformidad con el espíritu de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo promueve constantemente la asociación entre países. Sus disposiciones sobre la cooperación científica y tecnológica, acceso a los recursos genéticos y la transferencia de tecnologías ambientalmente sanas, son la base de esta asociación. Este convenio se toma en cuenta en vista de que el área donde se encuentra la C/T ha sido calificada como área protegida, a pesar de que la misma es un área totalmente intervenida.

## **5.4. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Acogido mediante Resolución Legislativa, el 22 de agosto de 1994, siendo publicado en el R.O. No. 532, 22 de septiembre de 1994, y ratificado mediante su publicación en el R. O. No. 562 de 7 de noviembre de 1994)**

La Convención Marco sobre el Cambio Climático establece una estructura general para los esfuerzos intergubernamentales encaminados a resolver el desafío del cambio climático. Reconoce que el sistema climático es un recurso compartido cuya estabilidad puede verse afectada por actividades industriales y de otro tipo que emiten dióxido de carbono y otros gases que retienen el calor. En virtud del Convenio, los gobiernos recogen y comparten la información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, las políticas nacionales y las prácticas óptimas. Además ponen en marcha estrategias nacionales para abordar el problema de las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos previstos, incluida la prestación de apoyo financiero y tecnológico



a los países en desarrollo, de tal forma cooperan para prepararse y adaptarse a los efectos del cambio climático.

#### **5.5. Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Ratificado por el Ecuador mediante D. E. No. 1588, y publicado en el R. O. No. 342 de 20 de diciembre de 199).**

Este protocolo es una adición a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que señala que con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes debe cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones, para ello aplicara y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales. Para ello deberá propiciar el fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación; promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático; investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales; reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, las exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que sean contrarios al objetivo de la Convención en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado; fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal; medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte; limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.

#### **5.6. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Publicado en el Primer Suplemento del R. O. No. 303 de 19 de octubre de 2010, y reformado, principalmente en temas administrativos, mediante Ley Orgánica Reformatoria publicada en el R. O. No. 166 el 21 de enero de 2014.**

Con la expedición de este código quedan derogadas la Ley Orgánica de Régimen Municipal, la Ley Orgánica de Régimen Provincial, la Ley Orgánica de Juntas Parroquiales Rurales, la Ley de Descentralización del Estado y Participación Social, entre otras disposiciones y leyes que constan en el listado y cualquier otra que sea contraria al Código. Este código se toma en cuenta en atención a las disposiciones que establece sobre organización territorial y, por ende, sobre las competencias que otorga a las diferentes autoridades seccionales locales, hoy denominadas Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) tanto provinciales como municipales y parroquiales (a nivel rural), en especial su participación y relación con el desarrollo de proyectos que pertenecen a los sectores estratégicos, cuyo manejo y atención es prioritario para el Estado. A partir de estas disposiciones se puede definir un marco regulatorio específico, al cual deben acogerse las actividades del proyecto durante su ejecución.



## 5.7. Código Orgánico Integral Penal (COIP)

“Art. 251.- Delitos contra el agua.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, deseque o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando danos graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Art. 252.- Contaminación del aire.- La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmosfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten danos graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Art. 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca danos graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años”.

Art. 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorias y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Art. 257.- Obligación de restauración y reparación.- Las sanciones previstas en este capítulo, se aplicaran concomitantemente con la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas y la obligación de compensar, reparar e indemnizar a las personas y comunidades afectadas por los danos. Si el Estado asume dicha responsabilidad, a través de la Autoridad Ambiental Nacional, la repetirá contra la persona natural o jurídica que cause directa o indirectamente el daño.

Art. 258.- Pena para las personas jurídicas.- En los delitos previstos en este Capítulo, si se determina responsabilidad penal para la persona jurídica se sancionara con las siguientes penas:

1. Multa de cien a trescientos salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura temporal, comiso y la remediación de los danos ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad de uno a tres años.
2. Multa de doscientos a quinientos salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura temporal, comiso y la remediación de los danos ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad de tres a cinco años.



3. Multa de quinientos a mil salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura definitiva, comiso y la remediación de los danos ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad superior a cinco años.

Art. 259.- Atenuantes.- Se podrá reducir hasta un cuarto de las penas contenidas en este Capítulo, cuando la persona que ha cometido la infracción, adopte las medidas y acciones que compensen los danos ambientales. La calificación y seguimiento de las medidas y acciones se hará bajo la responsabilidad de la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 264.- Almacenamiento, transporte, envasado, comercialización o distribución ilegal o mal uso de productos derivados de hidrocarburos, gas licuado de petróleo o biocombustibles.- La persona que sin la debida autorización, almacene, transporte, envase, comercialice o distribuya productos hidrocarburíferos o sus derivados, incluido el gas licuado de petróleo y biocombustibles o estando autorizada, lo desvíe a un segmento distinto, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Las personas que utilicen derivados de hidrocarburos, incluido el gas licuado de petróleo y biocombustibles, en actividades distintas a las permitidas expresamente por la Ley o autoridad competente, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años”.

### **5.8. Código del Trabajo (Suplemento del R. O. No. 167 el 16 de diciembre del 2005)**

Los preceptos de este código regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo, estableciendo las distintas clasificaciones de los contratos; es así que este cuerpo legal deberá tomarse en cuenta en lo que respecta a las relaciones laborales de los trabajadores que intervendrán en el proyecto, entre los cuales podrán incluirse en determinados momentos, según las necesidades del proyecto, los habitantes del área de estudio.

El código señala que el trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga y no podrá ser obligada a realizar trabajos gratuitos, ni remunerados que no sean impuestos por la ley, salvo los casos de urgencia extraordinaria o de necesidad de inmediato auxilio, estableciéndose además que nadie puede renunciar a sus derechos laborales.

También señala las obligaciones del empleador y del trabajador, quienes están obligados a cumplirlas, caso contrario, las violaciones de las normas de este código serán sancionadas en la forma prescrita en los artículos pertinentes y sin perjuicio de las demás sanciones establecidas por la ley.

### **5.9. Código Orgánico del Ambiente Coa**

*Registro Oficial Suplemento 983 de 12 de abril del 2017*

**Art. 1.-** Objeto. Este Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay. Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán



asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines.

**Art. 2.-** Ámbito de aplicación. Las normas contenidas en este Código, así como las reglamentarias y demás disposiciones técnicas vinculadas a esta materia, son de cumplimiento obligatorio para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en el territorio nacional.

La regulación del aprovechamiento de los recursos naturales no renovables y de todas las actividades productivas que se rigen por sus respectivas leyes, deberán observar y cumplir con las disposiciones del presente Código en lo que respecta a la gestión ambiental de las mismas

**Art. 162.-** Obligatoriedad. Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto ambiental, deberá cumplir con las disposiciones y principios que rigen al Sistema Único de Manejo Ambiental, en concordancia con lo establecido en el presente Código.

### CAPITULO III

#### DE LA REGULARIZACION AMBIENTAL

**Art. 172.-** Objeto. La regularización ambiental tiene como objeto la autorización de la ejecución de los proyectos, obras y actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de estos y de la magnitud de sus impactos o riesgos ambientales.

Para dichos efectos, el impacto ambiental se clasificará como no significativo, bajo, mediano o alto. El Sistema Único de Información Ambiental determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental a otorgarse.

**Art. 173.-** De las obligaciones del operador. El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración.

El operador deberá promover en su actividad el uso de tecnologías ambientalmente limpias, energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, prácticas que garanticen la transparencia y acceso a la información, así como la implementación de mejores prácticas ambientales en la producción y consumo.

**Art. 174.-** Catálogo de actividades. La Autoridad Ambiental Nacional elaborará y actualizará el catálogo de actividades, de los proyectos, obras o actividades existentes en el país que deban regularizarse, en función de la magnitud del impacto o riesgo ambiental que puedan generar. La periodicidad de las actualizaciones del catálogo de actividades se sujetará a criterios técnicos.



Mediante normativa secundaria se determinarán los tipos de permisos, sus procedimientos, estudios ambientales y autorizaciones administrativas.

**Art. 175.-** Intersección. Para el otorgamiento de autorizaciones administrativas se deberá obtener a través del Sistema Unico de Información Ambiental el certificado de intersección que determine si la obra, actividad o proyecto interseca o no con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles. En los casos de intersección con zonas intangibles. las medidas de regulación se coordinarán con la autoridad competente.

## CAPITULO IV

### ***DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA REGULARIZACION AMBIENTAL***

**Art. 179.-** De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos.

Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica.

En los casos en que la Autoridad Ambiental Competente determine que el estudio de impacto ambiental no satisface los requerimientos mínimos previstos en este Código, procederá a observarlo o improbarlo y comunicará esta decisión al operador mediante la resolución motivada correspondiente.

**Art. 180.-** Responsables de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales. La persona natural o jurídica que desea llevar a cabo una actividad, obra o proyecto, así como la que elabora el estudio de impacto, plan de manejo ambiental o la auditoría ambiental de dicha actividad, serán solidariamente responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos, y responderán de conformidad con la ley.

Los consultores individuales o las empresas consultoras que realizan estudios, planes de manejo y auditorías ambientales, deberán estar acreditados ante la Autoridad Ambiental Competente y deberán registrarse en el Sistema Unico de Información Ambiental. Dicho registro será actualizado periódicamente. La Autoridad Ambiental Nacional dictará los estándares básicos y condiciones requeridas para la elaboración de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales.

**Art. 181.-** De los planes de manejo ambiental. El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios subplanes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. La finalidad del plan de manejo será establecer en detalle y orden cronológico, las acciones cuya ejecución se requiera para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda.



Además, contendrá los programas, presupuestos, personas responsables de la ejecución, medios de verificación, cronograma y otros que determine la normativa secundaria.

**Art. 183.-** Del establecimiento de la póliza o garantía por responsabilidades ambientales. Las autorizaciones administrativas que requieran de un estudio de impacto ambiental exigirán obligatoriamente al operador de un proyecto, obra o actividad contratar un seguro o presentar una garantía financiera. El seguro o garantía estará destinado de forma específica y exclusiva a cubrir las responsabilidades ambientales del operador que se deriven de su actividad económica o profesional.

La Autoridad Ambiental Nacional regulará mediante normativa técnica las características, condiciones, mecanismos y procedimientos para su establecimiento, así como el límite de los montos a ser asegurados en función de las actividades. El valor asegurado no afectará el cumplimiento total de las responsabilidades y obligaciones establecidas.

El operador deberá mantener vigente la póliza o garantía durante el periodo de ejecución de la actividad y hasta su cese efectivo.

No se exigirá esta garantía o póliza cuando los ejecutores del proyecto, obra o actividad sean entidades del sector público o empresas cuyo capital suscrito pertenezca, por lo menos a las dos terceras partes a entidades de derecho público. Sin embargo la entidad ejecutora responderá administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad licenciada y de las contingencias que puedan.

**Art. 184.-** De la participación ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente deberá informar a la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. La finalidad de la participación de la población será la recolección de sus opiniones y observaciones para incorporarlas en los Estudios Ambientales, siempre que ellas sean técnica y económicamente viables.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la población respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la Autoridad Ambiental Competente.

En los mecanismos de participación social se contará con facilitadores ambientales, los cuales serán evaluados, calificados y registrados en el Sistema Unico de Información Ambiental.

### ***DISPOSICIONES DEROGATORIAS***

**PRIMERA.-** Deróguese la Codificación de la Ley de Gestión Ambiental.

**SEGUNDA.-** Deróguese la Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.



### **5.10. Ley Orgánica de Salud (Suplemento del R. O. No. 423 del 22 de diciembre de 2006)**

En el Capítulo III, Derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud, (en el Artículo 7, literal c), se establece que toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene, en relación a la salud, derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. Se establece de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano, por lo que toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, y las fuentes y cuencas hidrográficas, que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua, descargar o depositar aguas servidas y residuales en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente. Respecto de los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, se establece que deben ser tratados técnicamente, previamente a su eliminación, y el depósito final se realizara en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país. La autoridad sanitaria nacional dictara las normas para el manejo, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos especiales. Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Relaciones Laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo, para proteger la salud de los trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

### **5.11. Ley Orgánica de Participación Ciudadana (R. O. Suplemento No. 175 de 20 de abril de 2010).**

**Art. 6.** Indica las responsabilidades del Ministerio de Salud, donde:

**13.** Indica que debe regular, vigilar y tomar las medidas destinadas a proteger la salud humana ante los riesgos y daños que pueden provocar las condiciones del ambiente;

**15.** Regular, planificar, ejecutar, vigilar e informar a la población sobre actividades de salud concernientes a la calidad del agua, aire y suelo; y, promocionar espacios y ambientes saludables, en coordinación con los organismos seccionales y otros competentes.

**LIBRO II.** Salud y seguridad ambiental. Disposición común. **Art. 95.** La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio del Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias. El Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información



adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva.

**CAPÍTULO III.** Calidad del aire y de la contaminación acústica. **Art. 111.** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual. Todas las personas naturales y jurídicas deberán cumplir en forma obligatoria dichas normas.

**CAPÍTULO V.** Se refiere a la salud y seguridad en el trabajo. **Art. 118.** Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

**5.12. Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (R. O. Suplemento No. 398 el 7 de agosto de 2008 y modificada mediante Ley Reformatoria publicada en el Suplemento del R. O. No. 415 de 29 de marzo de 2011).**

En el Capítulo V De las Contravenciones, en el numeral d) del Artículo 143, se establece que Incurrirán en contravención grave de segunda clase y serán sancionados con multa equivalente al 40% de la remuneración básica unificada (RBU) del trabajador en general y reducción de 7,5 puntos en su licencia de conducir, el conductor que transporte material inflamable, explosivo o peligroso en vehículos no acondicionados para el efecto, o sin el permiso de la autoridad competente; y los conductores no profesionales que realizaren esta actividad con un vehículo calificado para el efecto.

**5.13. Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica**

Art. 2.- Objetivos específicos de la ley.- Son objetivos específicos de la presente ley: 6. Formular políticas de eficiencia energética a ser cumplidas por las personas naturales y jurídicas que usen la energía o provean bienes y servicios relacionados, favoreciendo la protección del ambiente.

Art. 6.- Normas complementarias.- Son aplicables en materia eléctrica las leyes que regulan el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, la participación ciudadana, la protección del ambiente y otras de la legislación positiva ecuatoriana aplicable al sector eléctrico, en lo que no esté expresamente regulado en la presente ley.

Art. 78.- Protección del ambiente.- Corresponde a las empresas eléctricas, sean éstas públicas, mixtas, privadas o de economía popular y solidaria, y en general a todos los participantes del sector eléctrico en las actividades de generación, autogeneración, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, cumplir con las políticas, normativa y procedimientos aplicables según la categorización establecida por la Autoridad Ambiental Nacional, para la prevención, control, mitigación, reparación y seguimiento de impactos ambientales en las etapas de construcción, operación y retiro.



Art. 80.- Impactos ambientales.- Las empresas eléctricas tendrán la obligación de prevenir,-mitigar, remediar y/o compensar según fuere el caso, los impactos negativos que se produzcan sobre el ambiente, por el desarrollo de sus actividades de construcción, operación y mantenimiento.

#### **5.14. Ley para la Constitución de Gravámenes y Derechos Tendientes a Obras de Electrificación (D. E. DS-1969 - R.O. No. 472 del 28 de noviembre de 1977)**

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico en el título final sobre las derogatorias deja vigente a esta ley y señala que las atribuciones otorgadas en este cuerpo legal al actual Ministerio de Energía y Minas, serán ejercidas por el CONELEC.

Esta ley establece los derechos de las personas jurídicas de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública para tender líneas de transmisión y distribución eléctrica y de colocar otras instalaciones propias del servicio eléctrico, así como establecer las franjas de servidumbre, dentro de las respectivas circunscripciones nacionales o locales en las que prestan dicho servicio.

#### **5.15. Ley de Patrimonio Cultural Resolución No. 103-DN-INPC- 2010 (Expedida por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural el 1 de abril de 2010)**

El Artículo 9 establece que: “A partir de la fecha de vigencia de la presente Ley, son patrimonio del Estado los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano sean estos objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material perteneciente a las épocas prehispánica y colonial, incluyéndose restos humanos o de la flora y de la fauna relacionados con las mismas épocas, no obstante el dominio que tuvieren las instituciones públicas o privadas, comprendiendo a las sociedades de toda naturaleza o particulares, sobre la superficie de la tierra donde estuvieren o hubieren sido encontrados deliberadamente o casualmente”.

El Artículo 28 prevé que: “Ninguna persona o entidad pública o privada puede realizar en el Ecuador trabajos de excavación arqueológica o paleontológica, sin autorización escrita del Instituto de Patrimonio Cultural. La Fuerza Pública y las autoridades aduaneras harán respetar las disposiciones que se dicten en relación a estos trabajos”.

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



## 5.16. Ley de Aguas

Las disposiciones de la presente ley regulan el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

El Artículo 14 establece que solo mediante concesión de un derecho de aprovechamiento, pueden utilizarse las aguas, a excepción de las que se requieran para servicio doméstico. El derecho de aprovechamiento es la autorización administrativa, para el uso de las aguas con los requisitos prescritos en la ley y estará condicionado a las disponibilidades del recurso y a las necesidades reales del objeto al que se destina.

El beneficiario de un derecho de aprovechamiento de aguas, está obligado a construir las obras de toma, conducción, aprovechamiento y las de medición y control para que discurren únicamente las aguas concedidas, las mismas que no podrán ser modificadas ni destruidas cuando ha concluido el plazo de la concesión, sino con la autorización correspondiente.

La limitación y regulación del uso de las aguas a los titulares de un derecho de aprovechamiento, corresponde a la SENAGUA.

La ley establece como obras de carácter nacional, la conservación, preservación e incremento de los recursos hidrológicos y respecto a las acciones que deterioren la calidad del agua, prohíbe toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

## 5.17. Ley de Defensa Contra Incendios (Vigente a partir del 19 de Abril de 1979, cuando su codificación fue publicada en el R. O. No. 815).

Esta ley determina contravenciones a todo acto arbitrario, doloso o culposo, atentatorio a la protección de las personas y de los bienes en los casos de desastre provenientes de incendio, determinándose también las multas correspondientes. Este cuerpo legal se toma en cuenta en atención a que la infraestructura del proyecto no esta exenta de inspecciones y revisiones por parte del Cuerpo de Bomberos de la jurisdicción, en vista de la naturaleza de sus actividades, que incluyen la disposición de un depósito de combustibles; así también se debe considerar que cualquier simulacro que se realice en la infraestructura del proyecto debe ser comunicado a esta institución, de manera que se pueda contar con su colaboración.

## 5.18. Codificación a la Ley de Patrimonio Cultural (R.O. Suplemento No. 865 del 19 de noviembre de 2004)

**Art. 4.** Establece que una de las funciones del Instituto de Patrimonio Cultural (INPC) es investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el Patrimonio Cultural en el Ecuador, así como regular de acuerdo a la Ley todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país.



**Art. 9:** Se establece las atribuciones para precautelar la propiedad del Estado sobre los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano.

**Art. 30.** De esta ley, en el caso de ejecución de obras públicas o privadas, en el caso de hallazgos arqueológicos se deberá informar al Instituto de Patrimonio Cultural y suspender las labores en el sitio.

**5.19. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria TULSMA (R. O. No. 725 el 16 de diciembre de 2002, y fue ratificado mediante D. E. No. 3516, siendo publicado íntegramente en la Edición Especial del R. O. No. 51 del 31 de marzo de 2003**

De acuerdo al TULSMA, la gestión ambiental es responsabilidad de todos y su coordinación está a cargo del MAE, a fin de asegurar una coherencia nacional entre las entidades del sector público y del sector privado en el Ecuador, sin perjuicio de que cada institución atienda el área específica que le corresponde dentro del marco de la política ambiental. Esta unificación de legislación ambiental persigue identificar las políticas y estrategias específicas y guías necesarias para asegurar, por parte de todos los actores involucrados en el desarrollo del proyecto, una adecuada gestión ambiental permanente, dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable.

**Norma para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Recurso Suelo en Centrales de Generación Eléctrica, Anexo 2A** Establece las normas de aplicación general para suelos en instalaciones de generación termoeléctrica.

**Norma de Emisiones al Aire desde Centrales de Generación Eléctrica, Anexo 3A**

Establece las normas de aplicación general para controlar las emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión de centrales de generación termoeléctrica.

**Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos, Anexo 10**

Establece las normas de aplicación general para prevenir las posibles consecuencias negativas o impactos por radiaciones no ionizantes de campos electromagnéticos que se pueden generar desde instalaciones eléctricas.

**5.20. Reglamento Sustitutivo al Reglamento a la Ley de Régimen del Sector Eléctrico – (R.O- Suplemento No. 182 de 28 de octubre de 1997)**

Este Reglamento, en sus artículos 12, 13 y 14, describen los mecanismos que en materia de gestión ambiental debe aplicar el CONELEC y deben cumplir las personas naturales y jurídicas en función de lo previsto por el Art. 3 de la LRSE. Las atribuciones del CONELEC y las obligaciones de las personas naturales y jurídicas, respecto a la gestión ambiental en el Sector Eléctrico se detallan ampliamente en el RAEE.



### **5.21. Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas en el Ecuador (RAAE) - D.E. No. 1761 de 14 de agosto de 2001 - R.O. No. 396 de 23 de agosto de 2001**

Este reglamento y sus normas técnicas ambientales se aplican a todas las operaciones del sector eléctrico y afines que se llevan a efecto en el Ecuador.

Tiene por objeto regular las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, en todas sus etapas y afines, susceptibles de producir impactos ambientales en el área de influencia directa, definida en cada caso por el Estudio Ambiental Respectivo.

**Art. 7.** Establece las funciones y competencias del CONELEC en las actividades del sector eléctrico, en relación a las medidas y normas para los temas ambientales.

**Art. 13.** Se refiere a las obligaciones que tienen las concesiones o titulares de permisos o licencias para la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, en el tema ambiental, como son la presentación de EIA y PMA, realización de auditorías internas para establecer el cumplimiento del PMA, utilización de las normas y equipos para disminuir los impactos negativos al ambiente como resultado de las actividades eléctricas y de proporcionar la información requerida por la autoridades ambientales.

**Art. 26.** Habla sobre la importancia de las Auditorías ambientales, ya que son las herramientas que permite verificar el cumplimiento del PMA, para así poder realizar las recomendaciones necesarias en las diferentes etapas de un proyecto eléctrico.

**Art. 37.** Establece las obligaciones que tienen los titulares de concesiones, permiso o licencias durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento y retiro de un proyecto, las cuales son asegurarse de la ejecución del PMA incluido en el EIAD, así como del cumplimiento de la normativa vigente. Además, deberán ejecutar auditorías ambientales internas, por lo menos una vez al año.

### **5.22. Reglamento de Concesiones, Permisos y Licencias para la Prestación del Servicio de Energía Eléctrica – D. E. No. 1274 - R. O. No. 290 de 3 de abril de 1998**

Este reglamento tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos generales bajo los cuales el Estado podrá delegar en favor de otros sectores de la economía las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, así como regular la importación y exportación de energía eléctrica.

### **5.23. Reglamento General de la Ley de Patrimonio Cultural**

Los Arts. 37, 38 y 39 de este reglamento se refieren a la potestad del Director Nacional del Instituto de Patrimonio Cultural para ordenar la suspensión o restauración de obras que afecten al patrimonio cultural de la Nación; el Art. 38 establece solidaridad entre el propietario del bien, los que hayan autorizado u ordenado la ejecución de la obra y los contratistas o encargados de ejecutarla; según el Art. 39 los Municipios o entidades



públicas o privadas deberán ordenar la suspensión o derrocamiento de obras que atenten al patrimonio cultural de la Nación y en caso de que formen parte de un entorno ambiental estas deberán ser restituidas.

#### **5.24. Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica (R.O. No. 249 de 3 de febrero de 1998)**

Este reglamento hace referencia a las condiciones generales que se deben seguir en las instalaciones de generación, transformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica, tanto de carácter permanente como provisional, así como las ampliaciones y modificaciones, deben ser planificadas y ejecutadas en todas sus partes, en función de la tensión que define su clase.

\*Se debe considerar para actividades específicas que estén involucradas con el sector eléctrico y lo que sea aplicable.

#### **5.25. Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidas en la Ley de Gestión Ambiental D. E. No. 1040**

El Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental fue expedido mediante D. E. No. 1040, publicado en el R. O. No. 332 del 8 de mayo de 2008. La participación social en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente, la población directamente afectada por una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los EsIA y PMA; lo anterior, siempre y cuando los criterios sean técnica y económicamente viables, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar las condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases.

La participación social es un elemento transversal y trascendental de la gestión ambiental; en consecuencia, se integrara principalmente durante las fases de toda actividad o proyecto propuesto, especialmente, las relacionadas con la revisión y evaluación de impacto ambiental.

La gestión ambiental se rige por los principios de legitimidad y representatividad, definiéndose como un esfuerzo tripartito entre los siguientes actores: a) las instituciones del Estado; b) la ciudadanía; y, c) el promotor interesado en realizar una actividad o proyecto.

Este D. E. establece que la participación social se efectuara de manera obligatoria por la autoridad ambiental de aplicación responsable, en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental. La Primera Disposición Final de este decreto establece que este reglamento es aplicable a actividades y proyectos nuevos o estudios de impacto ambiental definitivos.



De forma específica, en el Artículo 8 se establecen los mecanismos de participación social en la gestión ambiental, sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución y en la ley, siendo estos los siguientes:

- a) Audiencias, presentaciones públicas, reuniones informativas, asambleas, mesas ampliadas y foros públicos de diálogo.
- b) Talleres de información, capacitación y socialización ambiental.
- c) Campanas de difusión y sensibilización ambiental a través de los medios de comunicación.
- d) Comisiones ciudadanas asesoradas y de veedurías de la gestión ambiental.
- e) Participación a través de las entidades sociales y territoriales reconocidas por la Ley Especial de Descentralización y Participación Social y, en especial, mediante los mecanismos previstos en la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales.
- f) Todos los mecanismos que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar al ambiente.
- g) Mecanismos de información pública.
- h) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto.
- i) Pagina web.
- j) Centro de información pública.
- k) Los demás mecanismos que se establezcan para el efecto.

#### **5.26. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (R. O. No. 565 de 17 de noviembre de 1986)**

Las disposiciones de este reglamento se aplican a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos de trabajo y el mejoramiento del ambiente de trabajo.

Las obligaciones y prohibiciones que se señalan en este reglamento deben ser acatadas por los empleadores, subcontratistas y en general, todas las personas que den o encarguen trabajos para una persona natural o jurídica. Se determina también las obligaciones para los trabajadores.



## **5.27. Acuerdo Ministerial No. 061 de 07 de abril de 2015, publicado en la edición especial del Registro Oficial No. 316**

Art. 12 Del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA).- Es la herramienta informática de uso obligatorio para las entidades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental; será administrado por la Autoridad Ambiental Nacional y será el único medio en línea empleado para realizar todo el proceso de regularización ambiental, de acuerdo a los principios de celeridad, simplificación de trámites y transparencia.

Art. 14 De la regularización del proyecto, obra o actividad.- Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.

Art. 15 Del certificado de intersección.- El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el SUIA, a partir de coordenadas UTM DATUM: WGS-84,17S, en el que se indica que el proyecto, obra o actividad propuesto por el promotor interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) Bosques y Vegetación Protectores, Patrimonio Forestal del Estado. En los proyectos obras o actividades mineras se presentarán adicionalmente las coordenadas UTM, DATUM PSAD 56. En los casos en que los proyectos, obras o actividades intersecten con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, los mismos deberán contar con el pronunciamiento respectivo de la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 20 Del cambio de titular del permiso ambiental.- Las obligaciones de carácter ambiental recaerán sobre quien realice la actividad que pueda estar generando un riesgo ambiental, en el caso que se requiera cambiar el titular del permiso ambiental se deberá presentar los documentos habilitantes y petición formal por parte del nuevo titular ante la Autoridad Ambiental Competente.

Art. 21 Objetivo general.- Autorizar la ejecución de los proyectos, obras o actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de éstos y de la magnitud de los impactos y riesgos ambientales.

Art. 22 Catálogo de proyectos, obras o actividades.- Es el listado de proyectos, obras o actividades que requieren ser regularizados a través del permiso ambiental en función de la magnitud del impacto y riesgo generados al ambiente.

Art. 25 Licencia Ambiental.- Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental. El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado.



Art. 26 Cláusula especial.- Todos los proyectos, obras o actividades que intersequen con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectores (BVP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), serán de manejo exclusivo de la Autoridad Ambiental Nacional y se sujetarán al proceso de regularización respectivo, previo al pronunciamiento de la Subsecretaría de Patrimonio Natural y/o unidades de patrimonio de las Direcciones Provinciales del Ambiente. En los casos en que estos proyectos intersequen con Zonas Intangibles, zonas de amortiguamiento creadas con otros fines además de los de la conservación del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (derechos humanos, u otros), se deberá contar con el pronunciamiento del organismo gubernamental competente.

Art. 29 Responsables de los estudios ambientales.- Los estudios ambientales de los proyectos, obras o actividades se realizarán bajo responsabilidad del regulado, conforme a las guías y normativa ambiental aplicable, quien será responsable por la veracidad y exactitud de sus contenidos. Los estudios ambientales de las licencias ambientales, deberán ser realizados por consultores calificados por la Autoridad Competente, misma que evaluará periódicamente, junto con otras entidades competentes, las capacidades técnicas y éticas de los consultores para realizar dichos estudios.

Art. 30 De los términos de referencia.- Son documentos preliminares estandarizados o especializados que determinan el contenido, el alcance, la focalización, los métodos, y las técnicas a aplicarse en la elaboración de los estudios ambientales. Los términos de referencia para la realización de un estudio ambiental estarán disponibles en línea a través del SUIA para el promotor del proyecto, obra o actividad; la Autoridad Ambiental Competente focalizará los estudios en base de la actividad en regularización.

Art. 31 De la descripción del proyecto y análisis de alternativas.- Los proyectos o actividades que requieran licencias ambientales, deberán ser descritos a detalle para poder predecir y evaluar los impactos potenciales o reales de los mismos. En la evaluación del proyecto u obra se deberá valorar equitativamente los componentes ambiental, social y económico; dicha información complementará las alternativas viables, para el análisis y selección de la más adecuada. La no ejecución del proyecto, no se considerará como una alternativa dentro del análisis.

Art. 32 Del Plan de Manejo Ambiental.- El Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto. El Plan de Manejo Ambiental contendrá los siguientes sub planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma. a) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos; b) Plan de Contingencias; c) Plan de Capacitación; d) Plan de Seguridad y Salud ocupacional; e) Plan de Manejo de Desechos; f) Plan de Relaciones Comunitarias; g) Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas; h) Plan de Abandono y Entrega del Área; i) Plan de Monitoreo y Seguimiento. En el caso de que los Estudios de Impacto Ambiental, para actividades en funcionamiento (EsIA Ex post) se incluirá adicionalmente a los planes mencionados, el plan de acción que permita corregir las No Conformidades (NC), encontradas durante el proceso.



Art. 33 Del alcance de los estudios ambientales.- Los estudios ambientales deberán cubrir todas las fases del ciclo de vida de un proyecto, obra o actividad, excepto cuando por la naturaleza y características de la actividad y en base de la normativa ambiental se establezcan diferentes fases y dentro de estas, diferentes etapas de ejecución de las mismas.

Art. 34 Estudios Ambientales Ex Ante (EslA Ex Ante).- Estudio de Impacto Ambiental.- Son estudios técnicos que proporcionan antecedentes para la predicción e identificación de los impactos ambientales. Además describen las medidas para prevenir, controlar, mitigar y compensar las alteraciones ambientales significativas.

Art. 35 Estudios Ambientales Ex Post (EslA Ex Post).- Son estudios ambientales que guardan el mismo fin que los estudios ex ante y que permiten regularizar en términos ambientales la ejecución de una obra o actividad en funcionamiento, de conformidad con lo dispuesto en este instrumento jurídico.

Art. 36 De las observaciones a los estudios ambientales.- Durante la revisión y análisis de los estudios ambientales, previo al pronunciamiento favorable, la Autoridad Ambiental Competente podrá solicitar entre otros: a) Modificación del proyecto, obra o actividad propuesto, incluyendo las correspondientes alternativas; b) Incorporación de alternativas no previstas inicialmente en el estudio ambiental, siempre y cuando estas no cambien sustancialmente la naturaleza y/o el dimensionamiento del proyecto, obra o actividad; c) Realización de correcciones a la información presentada en el estudio ambiental; d) Realización de análisis complementarios o nuevos. La Autoridad Ambiental Competente revisará el estudio ambiental, emitirá observaciones por una vez, notificará al proponente para que acoja sus observaciones y sobre estas respuestas, la Autoridad Ambiental Competente podrá requerir al proponente información adicional para su aprobación final. Si estas observaciones no son absueltas en el segundo ciclo de revisión, el proceso será archivado.

Art. 37 Del pronunciamiento favorable de los estudios ambientales.- Si la Autoridad Ambiental Competente considera que el estudio ambiental presentado satisface las exigencias y cumple con los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable y en las normas técnicas pertinentes, emitirá mediante oficio pronunciamiento favorable.

Art. 38 Del establecimiento de la póliza o garantía de fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.- La regularización ambiental para los proyectos, obras o actividades que requieran de licencias ambientales comprenderá, entre otras condiciones, el establecimiento de una póliza o garantía de fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, equivalente al cien por ciento (100%) del costo del mismo, para enfrentar posibles incumplimientos al mismo, relacionadas con la ejecución de la actividad o proyecto licenciado, cuyo endoso deberá ser a favor de la Autoridad Ambiental Competente. No se exigirá esta garantía o póliza cuando los ejecutores del proyecto, obra o actividad sean entidades del sector público o empresas cuyo capital suscrito pertenezca, por lo menos a las dos terceras partes, a entidades de derecho público o de



derecho privado con finalidad social o pública. Sin embargo, la entidad ejecutora responderá administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad licenciada y de las contingencias que puedan producir daños ambientales o afectaciones a terceros, de acuerdo a lo establecido en la normativa aplicable.

Art. 39 De la emisión de los permisos ambientales.- Los proyectos, obras o actividades que requieran de permisos ambientales, además del pronunciamiento favorable deberán realizar los pagos que por servicios administrativos correspondan, conforme a los requerimientos previstos para cada caso. Los proyectos, obras o actividades que requieran de la licencia ambiental deberán entregar las garantías y pólizas establecidas en la normativa ambiental aplicable; una vez que la Autoridad Ambiental Competente verifique esta información, procederá a la emisión de la correspondiente licencia ambiental.

Art. 40 De la Resolución.- La Autoridad Ambiental Competente notificará a los sujetos de control de los proyectos, obras o actividades con la emisión de la Resolución de la licencia ambiental, en la que se detallará con claridad las condiciones a las que se someterá el proyecto, obra o actividad, durante todas las fases del mismo, así como las facultades legales y reglamentarias para la operación del proyecto, obra o actividad: la misma que contendrá: a) Las consideraciones legales que sirvieron de base para el pronunciamiento y aprobación del estudio ambiental; b) Las consideraciones técnicas en que se fundamenta la Resolución; c) Las consideraciones sobre el Proceso de Participación Social, conforme la normativa ambiental aplicable; d) La aprobación de los Estudios Ambientales correspondientes, el otorgamiento de la licencia ambiental y la condicionante referente a la suspensión y/o revocatoria de la licencia ambiental en caso de incumplimientos; e) Las obligaciones que se deberán cumplir durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto, obra o actividad.

Art. 41 Permisos ambientales de actividades y proyectos en funcionamiento (estudios ex post).- Los proyectos, obras o actividades en funcionamiento que deban obtener un permiso ambiental de conformidad con lo dispuesto en este Libro, deberán iniciar el proceso de regularización a partir de la fecha de la publicación del presente Reglamento en el Registro Oficial.

Art. 43 Del cierre de operaciones y abandono del área o proyecto.- Los Sujetos de Control que por cualquier motivo requieran el cierre de las operaciones y/o abandono del área, deberán ejecutar el plan de cierre y abandono conforme lo aprobado en el Plan de Manejo Ambiental respectivo; adicionalmente, deberán presentar Informes Ambientales, Auditorías Ambientales u otros los documentos conforme los lineamientos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente.

Art. 44 De la participación social.- Se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo de las Instituciones del Estado, la ciudadanía y el sujeto de control interesado en realizar un proyecto, obra o actividad. La



Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de actividades y/o proyectos, así como sobre los posibles impactos socio-ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. Con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en los Estudios Ambientales, aquellas que sean técnica y económicamente viables. El proceso de participación social es de cumplimiento obligatorio como parte de obtención de la licencia ambiental.

Art. 45 De los mecanismos de participación.- Son los procedimientos que la Autoridad Ambiental Competente aplica para hacer efectiva la Participación Social. Para la aplicación de estos mecanismos y sistematización de sus resultados, se actuará conforme a lo dispuesto en los Instructivos o Instrumentos que emita la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto. Los mecanismos de participación social se definirán considerando: el nivel de impacto que genera el proyecto y el nivel de conflictividad identificado; y de ser el caso generaran mayores espacios de participación.

Art. 46 Momentos de la participación- La Participación Social se realizará durante la revisión del estudio ambiental, conforme al procedimiento establecido en la normativa que se expida para el efecto y deberá ser realizada de manera obligatoria por la Autoridad Ambiental Competente en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, atendiendo a las particularidades de cada caso.

Art. 247 Del ámbito de aplicación.- La Autoridad Ambiental Competente ejecutará el seguimiento y control sobre todas las actividades de los Sujetos de Control, sean estas personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que generen o puedan generar impactos y riesgos ambientales y sea que tengan el correspondiente permiso ambiental o no. El seguimiento ambiental se efectuará a las actividades no regularizadas o regularizadas por medio de mecanismos de control y seguimiento a las actividades ejecutadas y al cumplimiento de la Normativa Ambiental aplicable. El control y seguimiento ambiental a las actividades no regularizadas da inicio al procedimiento sancionatorio, sin perjuicio de las obligaciones de regularización por parte de los Sujetos de Control y de las acciones legales a las que hubiera lugar.

Art. 264 Auditoría Ambiental.- Es una herramienta de gestión que abarca conjuntos de métodos y procedimientos de carácter fiscalizador, que son usados por la Autoridad Ambiental Competente para evaluar el desempeño ambiental de un proyecto, obra o actividad. Las Auditorías Ambientales serán elaboradas por un consultor calificado y en base a los respectivos términos de referencia correspondientes al tipo de auditoría. Las auditorías no podrán ser ejecutadas por las mismas empresas consultoras que realizaron los estudios ambientales para la regularización de la actividad auditada.

Art. 280 De la Suspensión de la actividad.- En el caso de existir No Conformidades Menores (NC-) identificadas por el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente sin perjuicio del inicio del proceso administrativo correspondiente, podrá suspender motivadamente la actividad o conjunto



de actividades específicas que generaron el incumplimiento, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados por el Sujeto de Control. En el caso de existir No Conformidades Mayores (NC+) identificadas por el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente sin perjuicio del inicio del proceso administrativo correspondiente, deberá suspender motivadamente la actividad o conjunto de actividades específicas que generaron el incumplimiento, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados por el Sujeto de Control. En caso de repetición o reiteración de la o las No Conformidades Menores, sin haber aplicado los correctivos pertinentes, estas serán catalogadas como No Conformidades Mayores y se procederá conforme lo establecido en el inciso anterior.

Art. 281 De la suspensión de la Licencia Ambiental.- En el caso de que los mecanismo de control y seguimiento determinen que existen No Conformidades Mayores (NC+) que impliquen el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, que han sido identificadas en más de dos ocasiones por la Autoridad Ambiental Competente, y no hubieren sido mitigadas ni subsanadas por el Sujeto de Control; comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente suspenderá mediante Resolución motivada, la licencia ambiental hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados en los plazos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente. La suspensión de la licencia ambiental interrumpirá la ejecución del proyecto, obra o actividad, bajo responsabilidad del Sujeto de Control. Para el levantamiento de la suspensión el Sujeto de Control deberá remitir a la Autoridad Ambiental Competente un informe de las actividades ejecutadas con las evidencias que demuestren que se han subsanado las No Conformidades, mismo que será sujeto de análisis y aprobación.

Art. 282 De la revocatoria de la Licencia Ambiental.- Mediante resolución motivada, la Autoridad Ambiental Competente podrá revocar la licencia ambiental cuando no se tomen los correctivos en los plazos dispuestos por la Autoridad Ambiental Competente al momento de suspender la licencia ambiental. Adicionalmente, se ordenará la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental, entregada a fin de garantizar el plan de cierre y abandono, sin perjuicio de la responsabilidad de reparación ambiental y social por daños que se puedan haber generado.

### **5.28. Acuerdo Ministerial 103. Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social**

**Establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1040**

(Registro Oficial 607 del 14 de octubre de 2015).

**Artículo 2.-** El Proceso de Participación Social (PPS) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos, obras o actividades que para su regularización requieran de un Estudio Ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional a través del Sistema Único de



Información Ambiental determinará el procedimiento de Participación Social a aplicar, el mismo que podrá desarrollarse con facilitador o sin Facilitador Socioambiental de acuerdo nivel de impacto del proyecto, obra o actividad.

**Artículo 3.-** La Autoridad Ambiental Nacional se encargará del control y administración institucional de los Procesos de Participación Social (PPS) en aquellos proyectos o actividades en los que interviene como autoridad competente.

De existir Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable debidamente acreditadas, éstas serán las encargadas de aplicar el presente instructivo. En ambos casos el Estudio Ambiental será publicado en el Sistema Único de Información Ambiental, donde además se registrarán las observaciones de la ciudadanía.

**Artículo 4.-** Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la Ley, para la adecuada aplicación del presente instrumento, tómense en cuenta los siguientes mecanismos y definiciones:

1.- Asamblea de presentación pública (APP): Acto central del Proceso de Participación Social que convoca a todos los actores que tienen relación con el proyecto y en el que se presenta de manera didáctica y adaptada a las condiciones socio-culturales locales, el Estudio de Impacto y el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad. En la asamblea se genera un espacio de diálogo donde se responden inquietudes sobre el proyecto y se reciben observaciones, criterios y recomendaciones de los participantes.

2.- Reuniones Informativas (RI): En las RI, el promotor informará sobre las principales características del proyecto, sus impactos ambientales previsibles y las respectivas medidas de mitigación a fin de aclarar preguntas y dudas sobre el proyecto y recibir observaciones y criterios de los participantes.

3.- Centros de Información Pública (CIP): El Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental, así como documentación didáctica y visualizada serán puestos a disposición del público en una localidad de fácil acceso; personal familiarizado con el proyecto, obra o actividad debe estar presente a fin de poder explicar sus contenidos. Los Centros de Información podrán ser de carácter fijo o itinerante.

4.- Página Web: Mecanismo a través del cual todo interesado puede acceder a la información del proyecto, obra o actividad, en línea. La dirección de la página web será ampliamente difundida.

5.- Procedimiento de Participación Social: La Autoridad Ambiental Nacional determinará a través del Sistema Único de Información Ambiental SUIA, el procedimiento a aplicar de acuerdo al nivel de impacto que puede generar el proyecto, obra o actividad.

7.- Facilitador Socio-ambiental.- Profesional en libre ejercicio, sin relación de dependencia con institución pública o privada, que el

Ministerio del Ambiente reconoce como calificado y registrado para la organización, coordinación, y conducción de los Procesos de Participación Social; en el manejo de



grupos de discusión y en la sistematización, análisis e interpretación de procesos de diálogo social entre actores diversos: empresas, gobiernos locales, Estado, sociedad civil.

8.- Área de Influencia Social Directa: Espacio que resulta de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará. La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas, predios, y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios, asociaciones de organizaciones y comunidades)

En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el Estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará al menos a nivel de organizaciones sociales de primer y segundo orden.

9.- Área de Influencia Social Indirecta: Espacio socioinstitucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.

## Capítulo II

### Proceso de Participación Social con Facilitador Socioambiental

Artículo 5.- Para la organización, coordinación y sistematización del Proceso de Participación Social (PPS), el Ministerio del Ambiente, a través de la Subsecretaría de Calidad Ambiental, establecerá una base de datos de Facilitadores Socio ambientales registrados, quienes provendrán de las ciencias sociales, socio ambientales y/o disciplinas afines, y demostrarán experiencia en la organización, conducción, registro, sistematización, análisis e interpretación de procesos de diálogo y participación social.

Las Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable debidamente acreditadas podrán contar con su propia base de Facilitadores Socio ambientales. En caso de no contar con dicha base, obligatoriamente deberán recurrir a la base de Facilitadores Socio ambientales del Ministerio del Ambiente.

Artículo 6.- El Facilitador Socio ambiental mantendrá independencia e imparcialidad con el consultor y proponente del proyecto durante la organización, conducción, registro, sistematización, análisis e interpretación del Proceso de Participación Social. Por tanto, para que un Facilitador Socioambiental pueda ser designado para un Proceso de Participación Social no tendrá que haber sido parte del equipo multidisciplinario que elaboró el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental.



**5.29. Normas Técnicas Ambientales para Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los sectores de infraestructura Eléctrico, Comunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos) - Acuerdo Ministerial No. 155 - R.O. No. Suplemento 41 de 14 de marzo de 2007**

**Anexo 10.** El presente anexo normativo técnico ambiental establece las disposiciones que garantizan la salud y seguridad del público en general y trabajadores derivados de la exposición a radiaciones no ionizantes, en los límites de la franja de transmisión, provenientes de sistemas eléctricos, tales como sistemas de generación, transformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica con frecuencia de 60 Hz y para el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico (3 KHz - 300 GHz).

Mediante las disposiciones que aquí se establecen, se busca prevenir los efectos negativos conocidos en el corto plazo en los seres humanos, causados por la circulación de corrientes inducidas y por la absorción de energía. Se excluyen de esta norma disposiciones para evitar los efectos a largo plazo, incluidos los posibles efectos cancerígenos de la exposición a campos electromagnéticos variables en el tiempo, sobre los cuales no existen pruebas científicas concluyentes que establezcan una relación de causalidad.



## 6. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área referencial se define como el lugar donde se realiza el levantamiento de información para la construcción de la línea base considerando los componentes, físico, biótico y social del lugar donde se ubica el proyecto, obra o actividad.

Para permitir la recolección de información necesaria, la correcta definición del área referencial es clave pues esta debe ser suficiente para permitir que el análisis de impactos sea efectivo; pero no demasiado grande para obviar o confundir los efectos de los impactos generados por el proyecto con los impactos de otras actividades humanas.

Para la definición del área referencial de la línea de subtransmisión El Cambio – El Bosque se consideran los siguientes parámetros:

- Certificado de Intersección
- Ubicación de las actividades e infraestructura del proyecto
- Jurisdicción político administrativa

### CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN

El certificado de intersección delimita el espacio físico donde se encuentra ubicada la infraestructura de la línea de subtransmisión, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP). Mediante oficio MAE-SUIA-RA-DPAEO-2019-214257 del 15 de marzo de 2019, se establece que el presente proyecto NO INTERSECTA (**Anexo 1**)

### UBICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES E INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO

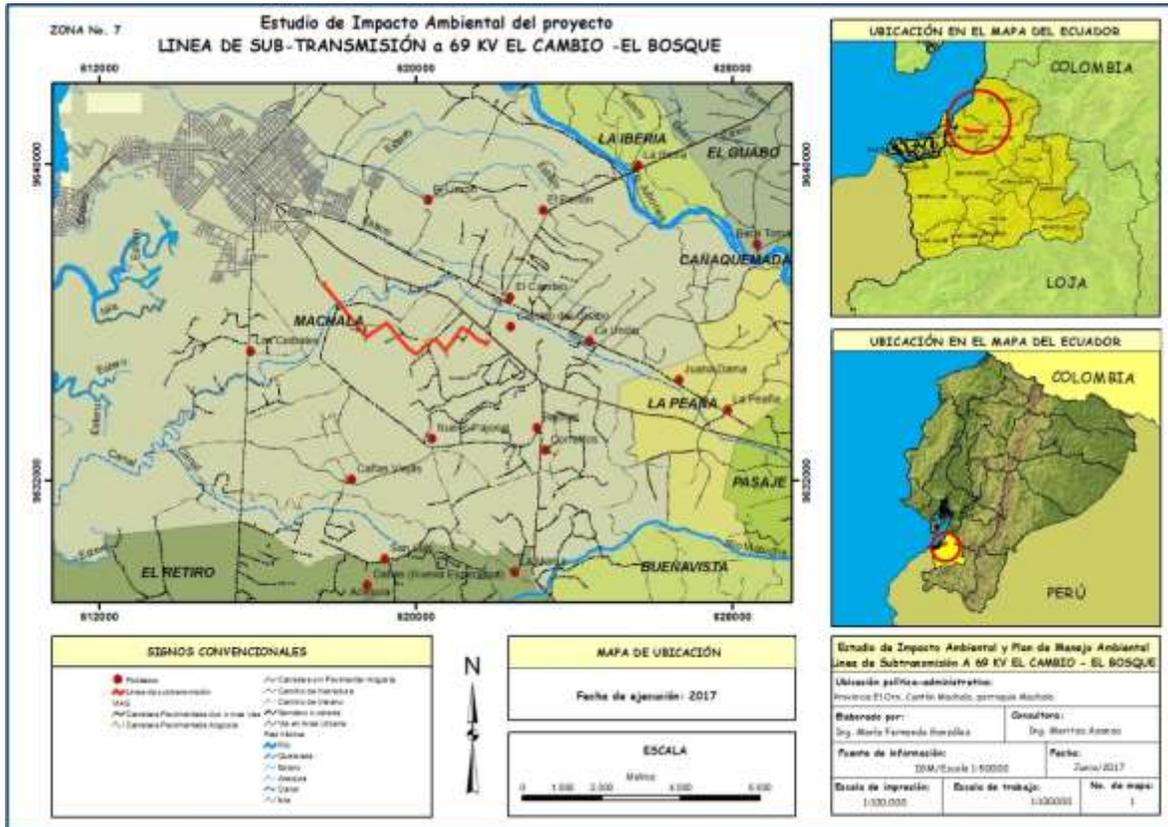
La línea de subtransmisión tiene una longitud aproximada de 6,1 km, es por ello que se ha considerado como área de estudio a la zona por donde pasa el proyecto.

### JURISDICCIÓN POLITICO-ADMINISTRATIVA

Políticamente el área referencial para el presente proyecto es la parroquia urbana Machala y El Cambio del Cantón Machala, provincia de El Oro.



**Mapa 1.** Ubicación político – administrativa de la línea de subtransmisión El Cambio – El Bosque



Elaboración: Equipo consultor, 2017.



## 7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL -LINEA BASE

A continuación se realiza una descripción de la metodología aplicada para la descripción de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del área de influencia de la línea de subtransmisión El Cambio – El Bosque

### 7.1. Criterios metodológicos

#### 7.1.1. Medio Físico

##### ✓ **Recurso Agua**

Se caracterizó el sistema hídrico regional y local del área e influencia a través de la revisión de información de estudios realizados en el sector, levantamientos de información primaria en las salidas de campo y el análisis de información cartográfica existente con respecto a la red hidrográfica del sector.

##### ✓ **Clima**

Para el análisis climático del área del proyecto se procedió a la recopilación y sistematización de la información meteorológica existente en los anuarios meteorológicos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI de las estaciones meteorológicas más cercanas al área de estudio por un periodo de 11 años. Para este caso se utilizó como estación base a la estación meteorológica GRANJA SANTA INÉS (UTM) que es la más cercana a la zona con datos disponibles.

##### ✓ **Recurso suelo**

Las características edáficas se describieron en base a la recopilación de información de estudios preexistentes en la zona y de información cartográfica generada por el Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSA) en el año 2002.

#### **Geología**

La descripción de los rasgos geológicos de la zona de influencia de la línea de subtransmisión, se realizó en base a información geológica preexistente, como en la base topográfica a escala 1: 50 000 del Instituto Geográfico Militar y carta geológica a escala 1: 100 000 de la zona.

#### **Geomorfología**

Para la caracterización geomorfológica del sector de estudio se partió del análisis topográfico del terreno y de la carta topográfica a escala 1:50000, la información obtenida de estas fuentes fue corroborada mediante visitas de campo.



## **Uso actual del suelo**

Se describió en base a recopilación de información primaria en el área de influencia y mediante el análisis de información cartográfica existente.

### **✓ Recurso Aire**

Para el diagnóstico de este componente, se realizaron observaciones directas a las áreas de influencia del proyecto a fin de identificar posibles fuentes fijas o móviles de emisión de gases, material particulado o alguna sustancia que altere la calidad del aire ambiente del sector.

### **7.1.2. Medio Biótico**

#### **✓ Flora**

Los inventarios forestales son considerados como instrumentos efectivos para determinar la composición florística, estructura, endemismo y etnobotánica de los bosques. Estos generan información de relevancia que permiten estimar parámetros de valoración de cobertura, los cuales en la actualidad muestran su importancia para mitigar problemas ambientales como el cambio climático, deforestación y deterioro de ecosistemas, mediante la incorporación de alternativas de manejo que permitan lograr un enfoque de desarrollo y aprovechamiento sostenible. Dentro de las normas establecidas por el Ministerio del Ambiente, para muchas actividades se consideran la realización de inventarios que permitan conocer el estado de conservación y diversidad de los bosques y aproximar los valores productivos y ecológicos que pueden afectarse por medio de actividades productivas, en este caso la construcción de obras de infraestructura para instalaciones eléctricas de alto voltaje.

De acuerdo a la normativa ambiental, los inventarios forestales aplican para superficies superiores a 10 ha, donde un censo puede representar mayor tiempo, esfuerzo en el levantamiento de datos y mayores gastos. En el caso de superficies menores a 10 ha, se recomienda realizar los censos forestales, que consisten en medir todos los individuos arbóreos de una localidad a fin de conocer parámetros como especies, área basal y volumen total y comercial de madera.

Bajo esta perspectiva, para la realización de cualquier actividad, es requisito ineludible la realización de inventarios forestales o censos a fin de considerar parámetros ecológicos, estructurales y productivos de la vegetación nativa afectada por diversas actividades productivas. Por ello el presente informe plasma las características florísticas, estructura y endemismo de la zona de construcción de planta y línea de alto voltaje en la parroquia 9 de mayo, cantón Machala, provincia de El oro.

## **Descripción del área de estudio**

### **Ubicación**

El área de estudio está ubicada en el sector norte del cantón Machala (3 Km. de Machala). La altitud se ubica entre los 9 msnm, con una temperatura promedio de 25°C y



precipitaciones medias de 900 mm. La vía de acceso más utilizada es la troncal de la costa.

### **Uso del suelo y cobertura**

La zona de construcción se ubica dentro de la formación de bosque seco tropical, caracterizado por una predominancia de especies caducifolias y el dosel superior alcanza los 20 m de altura. En estos escenarios se visualiza varios asentamientos humanos los cuales dedican gran parte de su tiempo a la venta de mano de obra (no calificada) en actividades de producción agrícola, pecuaria y comercio en pequeña escala y temporal (periodo de lluvias). La vegetación original de bosque seco esta degradada.

### **Estado de intervención de la cobertura según tipo de vegetación**

El bosque original no es evidente dados el cambio de uso de suelo hace varias décadas, definiendo la zona como degradada debido a actividades de producción agrícola y pecuaria, donde todas las especies nativas han desaparecido, dando una fisonomía predominante de vegetación arbustiva con árboles dispersos de sucesión secundaria.

### **Caracterización de cobertura vegetal**

Por tratarse de un predio y predios sin presencia de bosques primarios y secundarios debido al alto grado de intervención humana en el área de estudio, para evaluar la composición florística de la zona, se aplicó el método cualitativo de colecciones o registros al azar (Cerón,2003), que consiste en realizar recorridos por el área de interés, donde se registran las especies vegetales que se encontraron en estado fértil es decir que tengan flores y/o frutos, estructuras indispensables para la identificación científica de las especies, además, de aquellas que el consultor conoce por experiencia. También se registraron las especies de plantas vasculares más comunes y/o representativas de la zona. No se obtuvieron datos dasonómicos por alto grado de intervención humana en el área de estudio, las especies de plantas vasculares se las identificó *In situ*, es decir directamente en el campo, mediante la aplicación de literatura especializada y experiencia del consultor. Es importante, anotar que NO se recogieron especies para identificación posterior en herbarios.

### **Análisis de datos**

Una vez levantada la información de campo se procedió a procesar los datos para determinar los diferentes parámetros estructurales y volúmenes del rodal. Los parámetros ecológicos como, abundancia (absoluta: Ind/ha; y relativa %) Dominancia (absoluta y relativa), frecuencia (absoluta y relativa) y los índices de diversidad de Shannon (H') y Simpson (D'); no fueron considerados por tratarse de un sitio con una sola especie y producto de una sucesión, lo que no permite determinar tales parámetros que responden a la variabilidad de especies y estratos dentro de un bosque.

Referente al endemismo de las especies y estado de amenaza, tampoco fueron considerados, ya que se trata del análisis de una sola especie encontrada en el sitio.



## ✓ Fauna

Para la caracterización de la fauna, el levantamiento de información fue a través de recorridos de reconocimiento, observación y recolección de datos, a través de fotografías para la identificación de especies, tomando en cuenta que a lo largo del tendido eléctrico y del área de influencia, donde el uso actual del suelo es agrícola, existen escasas áreas con cobertura vegetal.

Por lo que se optó por la metodología de observación e identificación, los datos fueron recolectados en transectos realizados en el área de trabajo, se pudo observar pocos remanentes de vegetación, sembríos con uso comercial así como también vegetación de pastizales.

La caracterización de la fauna se basó en especies de carácter generalista y comunes a las condiciones de hábitat presente, registradas únicamente por observación, huellas u otro rastro de su presencia. Las evaluaciones de campo incluyeron: observaciones directas y registros indirectos (huellas, excrementos, madrigueras, etc.).

Las entrevistas se realizaron a personas que se encontraron en el sector, algunos de ellos trabajadores de bananeras, este tipo de registro se hizo únicamente para especies grandes y medianas, que son especies fáciles de diferenciar y difícilmente pueden provocar error en los entrevistados.

<b>ORNITOFAUNA (AVES)</b>	Para hacer el reconocimiento de las aves se hizo un recorrido a lo largo del tendido eléctrico, el recorrido se lo hizo en la mañana y en la tarde. Para la identificación de aves en campo se utilizó los accesos como transectos en línea de observación.
<b>HERPETOFAUNA</b>	Recorridos Libres: Esta metodología consistió en realizar caminatas de observación en los distintos hábitats del tendido eléctrico, donde se levantaron sustratos como troncos, piedras, hojarasca, etc., que son microhábitats donde se ocultan los anfibios y reptiles.
<b>MASTOZOLOGÍA (MAMÍFEROS)</b>	Recorridos de observación directa.- Para las zonas de muestreo del tendido eléctrico se establecieron puntos de observación (para la identificación de huellas, excrementos, madrigueras, comederos, etc.) debido al grado de intervención del área circundante al tendido eléctrico los datos obtenidos se determinaron en base a la recopilación de información secundaria y entrevistas informales a personas que se encontraron por los sitios.

Al tratarse de una zona totalmente intervenida, por actividades de agricultura intensiva, los diferentes grupos de fauna se encuentran desplazados de estos sitios, no obstante,



existen especies adaptadas a ecosistemas intervenidos. Partiendo de esta premisa, se ha utilizado el parámetro de medición de RIQUEZA ESPECIFICA (S) Índice de Margalef, para medir la riqueza de especies, de manera independiente al tamaño de la muestra, se basan en la relación entre S y el 'número total de individuos observados' o (n), que se incrementa con el tamaño de la muestra.

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

Asimismo se toma en cuenta el grupo de entomofauna, para identificar y cuantificar se realizó el recorrido por la línea de transmisión eléctrica, donde se utilizaron las técnicas de observación directa y colección manual (captura – liberación) de especímenes no fácilmente identificables en el momento del muestreo. En la mayoría de casos, los resultados del trabajo se presentan en base a identificaciones taxonómicas a nivel de familias.

### 7.1.3. Medio Socioeconómico

Para caracterizar el componente socioeconómico y cultural del Área de Influencia se utilizó información secundaria tales como:

- Datos del VII Censo de Población y VI de Vivienda, INEC 2010
- SIISE 2016
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Machala, 2012

## 7.2. Caracterización Ambiental

### 7.2.1. Medio Físico

#### ✓ Recurso Agua

#### Hidrografía

La Hidrografía en la provincia nace en la cordillera de los Andes y desembocan en el Golfo de Guayaquil. El más importante es el río Jubones, que desemboca precisamente en el cantón.

El Río Jubones es un río tranquilo en verano y tempestuoso en invierno, recibe como afluentes al Rircay, San Francisco, Casacay y Huizho. Las aguas de este río se utilizan en el riego de extensas zonas bananeras de Pasaje, El Guabo y Machala.

Las cuencas hidrográficas son espacios del territorio delimitados por los escurrimientos de aguas superficiales, que captan la precipitación y la conducen hacia un mismo cauce, sin



embargo en la actualidad según la FAO, una cuenca hidrográfica es un espacio social producto de las relaciones e interrelaciones sociales de apropiación y uso de los recursos que contiene. Por tanto, las cuencas deben ser consideradas como una realidad socialmente construida en base a las relaciones económicas, culturales, sociales y políticas que se establecen entre los diferentes sectores del Cantón Machala. (Manejo de Cuencas Hidrográficas FAO, 2007).

La siguiente tabla, indica las cuencas y subcuencas hidrográficas del Cantón Machala, así como su extensión y el porcentaje en relación a la superficie total del cantón. Así también, en los mapas posteriores pueden observarse las diferentes cuencas y subcuencas del cantón.

**Tabla 1. Cuencas Hidrográficas del Cantón Machala**

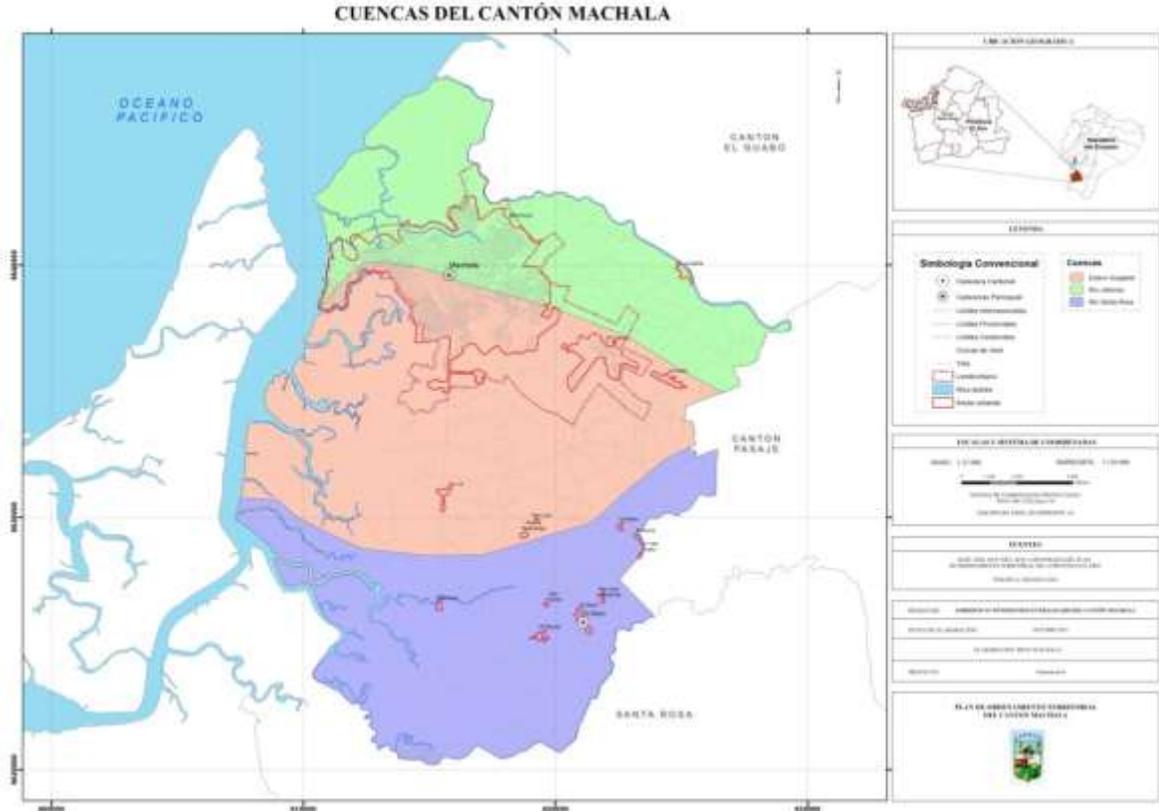
CUENCA	SUBCUENCA	AREA (ha)	%
Río Jubones	Drenajes Menores	9.535	28,93
Estero Guajabal	Estero Guajabal	13.196	40,04
Río Santa Rosa	Río Santa Rosa	10.230	31,03
	Río Motuche		
	Río Buena vista		

**Fuente:** Elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial Machala 2012

**Elaborado por:** Equipo consultor.

**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

**Figura 1.** Cuencas hidrográficas del Cantón Machala

**Fuente:** Instituto Geográfico Militar, 2010

**Elaboración:** Plan de Ordenamiento Territorial

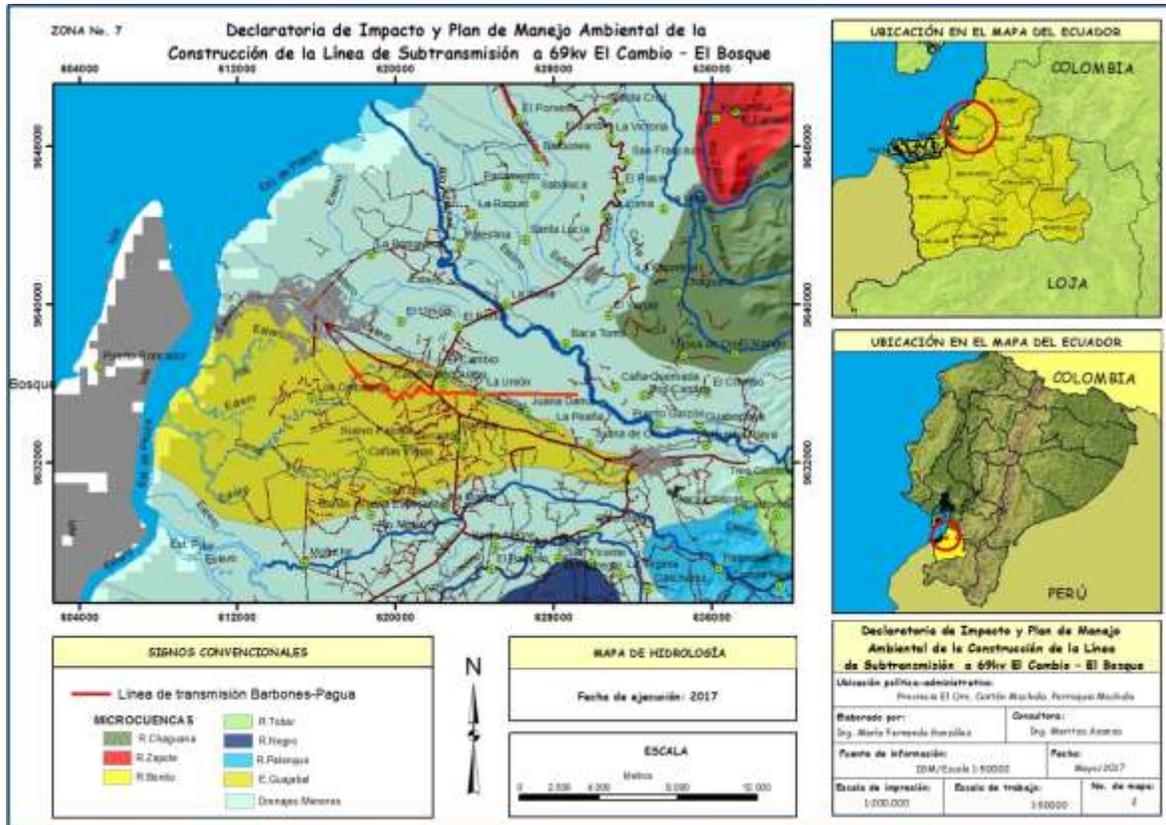
El 40,04 % de la superficie del Cantón Machala (13.196 ha) se ubica dentro de la Cuenca del Estero Guajabal, correspondiente a la parte central del cantón, en los sitios Los Ceibales, Nuevo Pajonal, Corralitos, Cañas Viejas, Km 15, San Luis y el Sur de Machala y la Unión.

Por otro lado, al norte del cantón en donde se ubican los sitios La Primavera, El Limón, La Iberia, El Portón y el norte de Machala corresponden a la subcuenca del Río Jubones, en la cuenca del mismo nombre, ocupando una extensión de 9.535 ha (28,93 % de la superficie del cantón).

La parte sur del cantón, se encuentra sobre las subcuencas de los ríos Santa Rosa, Buenavista y Motuche todas estas incluidas en la cuenca del río Santa Rosa, con una superficie de 10.230 ha equivalente al 31,03 % del área total del cantón, y se ubica en los poblados La María, La Y del Enano, San José, El Retiro, El Recreo, Motuche, Guarumal principalmente.

Específicamente la línea de subtransmisión, se ubica en las microcuencas del estero Guajabal y Drenajes Menores

**Mapa 2.** Hidrología de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque



**Elaboración:** Equipo consultor, 2017

### ✓ **Clima**

El clima de la zona es controlado por la interacción océano-atmósfera, la cual es regulada por la posición de dos corrientes oceánicas y el movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). La época de lluvias se presenta de Enero a Abril durante al debilitamiento de la corriente de Humboldt y la llegada de aguas cálidas provenientes de la cuenca de Panamá, este fenómeno coincide con el desplazamiento hacia el sur de la ZCIT, empezando el periodo de lluvias o invierno del Ecuador. El periodo seco o verano, corresponde a los meses de Mayo a Diciembre, en el que la corriente de Humboldt se intensifica avanzando hacia el norte, la ZCIT se desplaza más hacia el Norte alejándose las lluvias. Este régimen climático de la zona costera, es afectado frecuentemente por los eventos El Niño-Oscilación Sur (ENOS), que corresponde a la influencia masiva de aguas cálidas al Pacífico Oriental a las costas de Ecuador y Perú, cuyos efectos inmediatos son la elevación de temperatura del océano y grandes precipitaciones. A nivel de macro escala, el área de estudio se encuentra climáticamente ubicada entre la zona tropical de Colombia y el clima desértico del Perú. Sin embargo, a micro escala la zona presenta condiciones tropicales húmedas.

## Temperatura

De acuerdo a los datos analizados, se puede observar que el mes con menor temperatura corresponde al mes de octubre con 23,0 °C mientras que el mes con mayor temperatura corresponde a abril con 26,5 °C.

**Tabla 2.** Temperatura mensual de la estación meteorológica GRANJA SANTA INÉS

COD	ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
M292	GRANJA SANTA INÉS	25,5	25,7	26,2	26,5	26,2	24,7	24,1	23,2	23,3	23,0	23,4	25,2	24,8

Fuente: Anuarios meteorológicos del INAMHI periodo 2003-2009

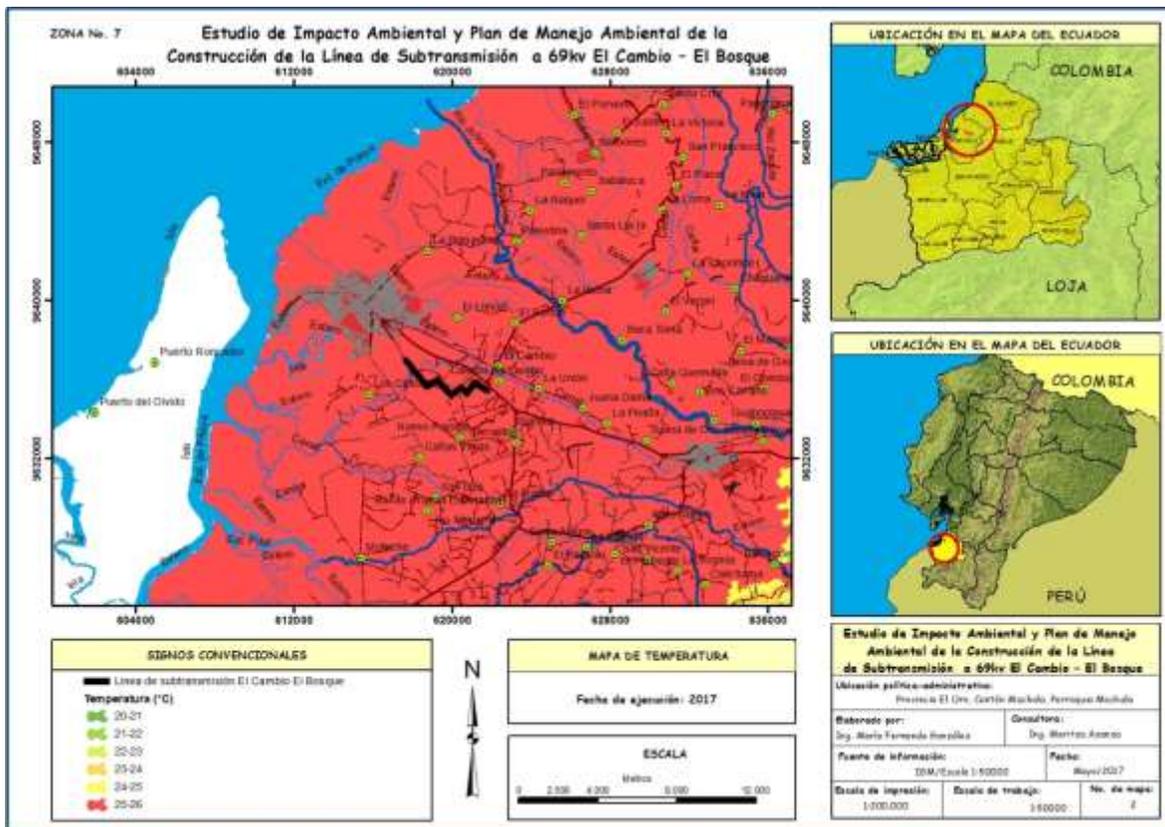
Elaborado por: Equipo consultor.

Ubicación: Cantón Machala.

Fecha de elaboración: Mayo, 2017.

Como se puede observar en el siguiente mapa, la línea de subtransmisión se ubica en la zona de temperatura comprendida entre los 25 y 26 °C.

**Mapa 3.** Temperatura de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque



Elaboración: Equipo consultor, 2017.



## Precipitación

Las precipitaciones medias multianuales son del orden de los 621.8 mm. El régimen pluviométrico por lo general empieza a fines de Diciembre y se prolonga hasta fines de Abril, con un acumulado promedio del periodo de aproximadamente 550 mm. Los meses de Febrero y Marzo presentan los mayores acumulados mensuales de precipitaciones, los meses de Junio a Noviembre presentan muy poca o casi ninguna precipitación. Se puede distinguir principalmente la zona seca de 6 a 8 meses con escasas precipitación, y la época húmeda con 4 o 5 meses de considerable precipitación.

Durante los eventos El Niño (ENSO), se evidencia una extensión del periodo lluvioso, un incremento de sus acumulados mensuales y de las intensidades de las precipitaciones. Por lo general durante los eventos ENSO el régimen de lluvias empieza a fines de octubre y se prolonga hasta junio o julio; las intensidades de las precipitaciones se incrementan debido a la fuerte actividad conectiva que se genera.

De acuerdo a los datos que respectan a la precipitación se puede observar que la precipitación anual es de 1093,5 mm, donde el mes con menor precipitación es el de julio con un valor de 4,9 mm mientras que el mes con mayor precipitación es el de febrero con un valor de 305,5 mm.

**Tabla 3.** Precipitación mensual de la estación meteorológica GRANJA SANTA INÉS

COD	ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
M292	GRANJA SANTA INÉS	208,1	305,5	194,8	29,0	28,2	7,9	4,9	50,4	55,2	70,9	33,1	105,5	1093,5

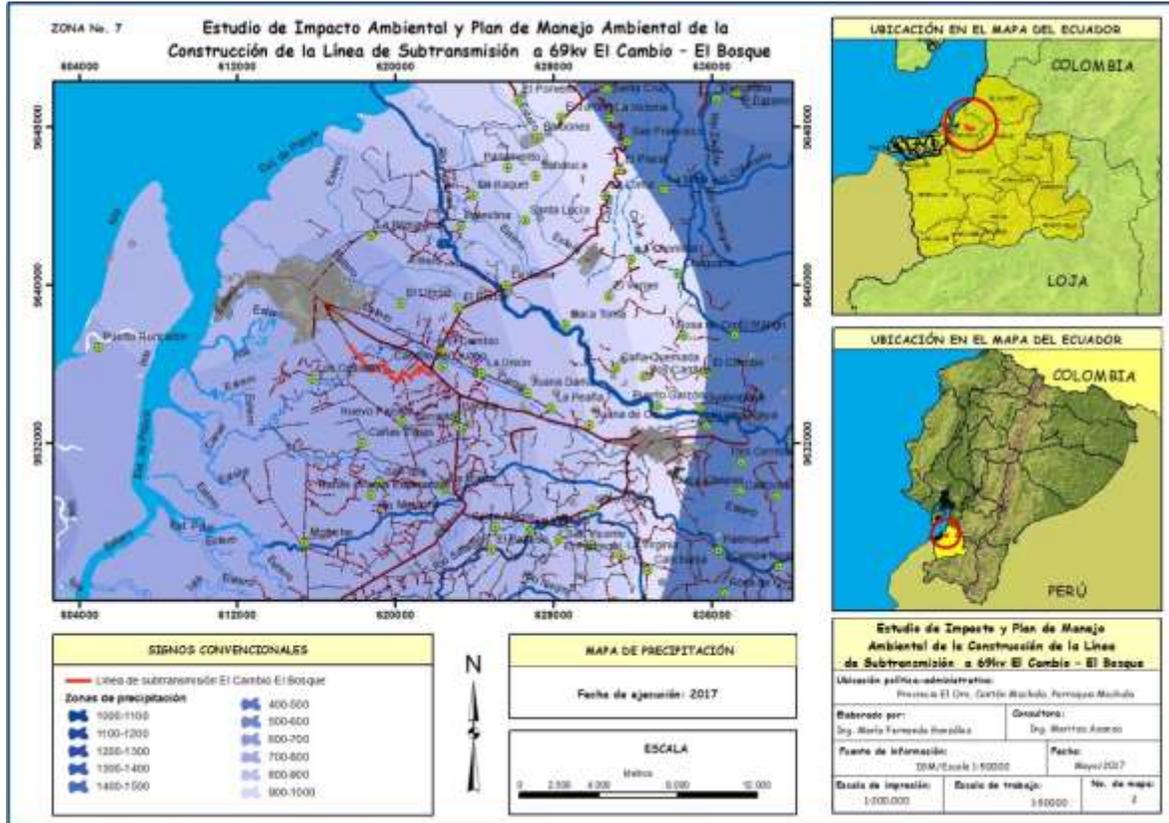
**Fuente:** Anuarios meteorológicos del INAMHI periodo 2003-2009

**Elaborado por:** Equipo consultor.

**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

La línea de subtransmisión se encuentra en la zona de precipitación comprendida en el rango de 500 – 600 mm/anuales.

**Mapa 4.** Precipitación de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque

Elaboración: Equipo consultor, 2017.

### Humedad Relativa

Se estima que la humedad relativa, es de 81% en promedio. El mes con mayor humedad relativa es junio con el 85%; y el mes de marzo presenta una menor humedad relativa con el 77%.

### Velocidad y dirección del viento

La velocidad promedio reportada en los años analizados corresponde a 1,4 Km/h, con mínimos y máximos de 1,3 y 1,4 Km/h respectivamente.

### Evaporación mensual

Los índices de evaporación dependen de varios factores como la radiación solar, la temperatura, la humedad y el viento. La evaporación en la zona de estudio es mayor en marzo y abril presentando valores de 128,2 y 121,3 mm respectivamente. El mes que tiene menor evaporación es octubre con 64,1 mm, la sumatoria anual de 1154,8 mm para el periodo en análisis.



## **Nubosidad**

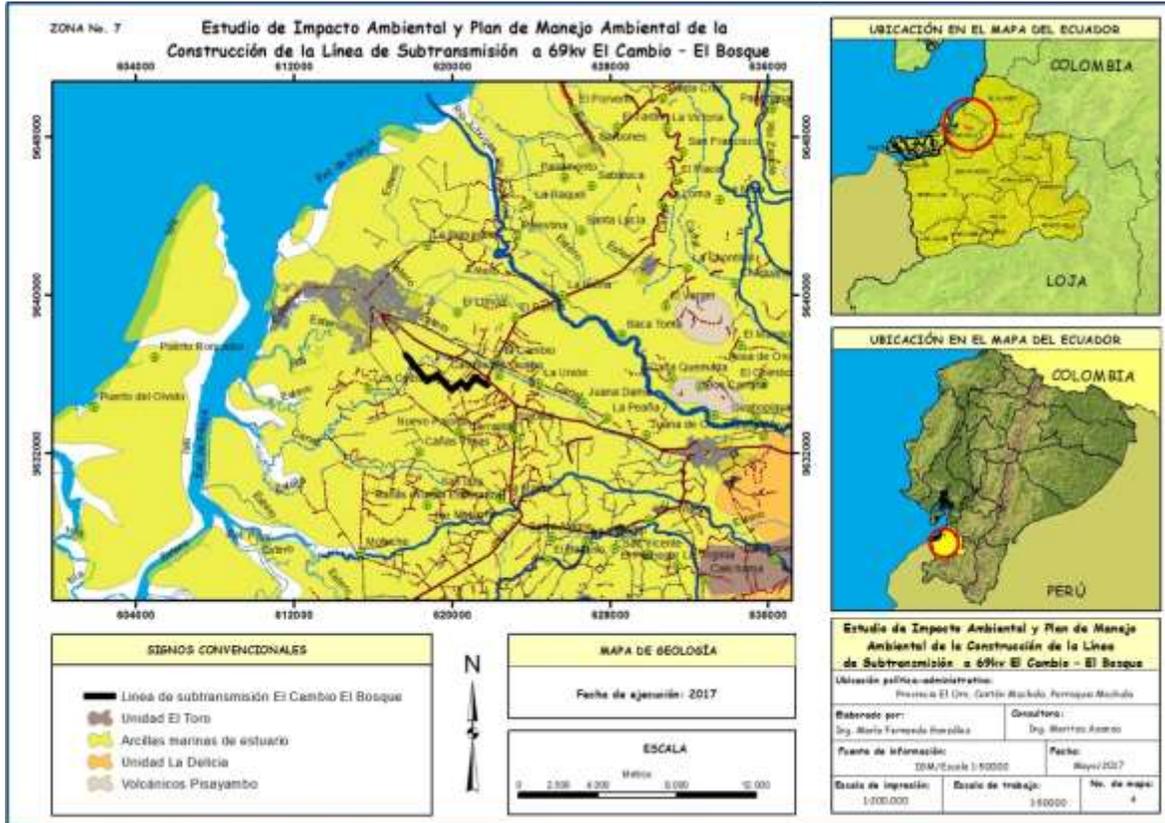
Para el análisis de la nubosidad se registra valores anuales y mensuales de este parámetro. El promedio de nubosidad anual es parcialmente nublado, presentando una mayor nubosidad desde junio hasta diciembre con un valor de 7,00 octas y la menor nubosidad va de enero a mayo con un valor de 6 octas, obteniéndose un valor promedio anual de 6 octas.

### ✓ **Recurso suelo**

## **Geología**

La Costa del Ecuador está conformada por un sustrato oceánico (Formación Piñón) de edad Aptiano–Albiano (Goossens y Rose, 1973; Lebrat et al., 1987; Reynaud et al., 1999; Mamberti et al., 2003), sobreyacido por sedimentos volcánico clásticos, turbiditas marinas y lutitastobáceos de edad Santoniano–Maastrichtiano. Potentes turbiditas ricas en cuarzo, sedimentos lutáceos y arenosos son el relleno de las cuencas de ante-arco desarrolladas desde el Paleoceno superior (Benitez, 1995; Jaillard et al., 1995).

La zona costera ecuatoriana comprende una franja de 100 a 150 Km. de ancho ubicada entre la línea de costa y el pie de monte andino. Posee una morfología esencialmente plana a excepción de la Cordilleras: Chongón Colonche que la atraviesan en una dirección aproximada ESE-WNW y la cordillera de la Costa con dirección N-S (Witt, 2001).

**Mapa 5. Geología de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque**

Elaboración: Equipo consultor, 2017.

## Geomorfología

En cuanto a este aspecto, la provincia de El Oro comprende dos zonas bien diferenciadas, la baja plana o litoral de unos cien kilómetros de longitud, se extiende de Norte a Sur, entre el río Siete limitante con Guayas y el río Zarumilla que la separa del Perú; y la parte alta y montañosa denominada Hoya de Zaruma o valle del Puyango.

La primera es una llanura completamente horizontal, que en la sección suroriental se transforma en ondulada por la presencia de las últimas estribaciones andinas. En la llanura propiamente dicha se asienta Machala (la capital provincial) y otras cabeceras cantonales como Santa Rosa, Pasaje, El Guabo y Huaquillas.

En la llanura ondulada están: Arenillas, Balsas, Marcabelí, Chilla y Las Lajas. La parte alta o montañosa corresponde a la Hoya de Zaruma, donde se origina el sistema hidrológico del Puyango o Túmbes, parte de la cual política y geográficamente pertenece a la provincia de Loja, a partir de los ríos Ambocas, Pindo y Puyango. La Hoya está formada por dos brazos cordilleranos andinos (Cordillera Occidental de los Andes) que partiendo del Nudo de Guagra-Uma se abren en un comienzo a manera de tenazas para luego cerrarse hacia el suroeste, encerrando el territorio correspondiente a los cantones de Zaruma, Piñas, Atahualpa y Portovelo, desapareciendo finalmente en la llanura norte del Perú.

El ramal Oriental toma sucesivamente los nombres de Huayraurco, Ambocas y Alamor y el occidental los de Chilla, Dumarí y Tahuín. Dentro de la Hoya se distingue claramente en un día despejado, siguiendo la dirección Norte-Sur, y comenzando por occidente, los ramales de Chilchiles, Sichacay, Minas Nuevas, Vizcaya, Salvias y Tacuri. En las faldas de estos accidentes geográficos se encuentran las ciudades de Zaruma, Paccha, Portovelo y Piñas. Las elevaciones más prominentes sobre la Cordillera de Chilla y el Nudo de Guagra-Uma son las de Chillacocha y Clavelillos con 3500 metros de altura aproximadamente. Precisamente, en las faldas occidentales de Chillacocha se encuentra la cabecera del Cantón Chilla de idéntico nombre.

Aunque físicamente es una continuación de la parte baja plana, el sistema insular denominado Archipiélago de Jambelí está formado por varias islas que se fueron formando producto de sedimentos arrastrados por los ríos desde sus orígenes. Aquí se han levantado varias piscinas camaroneras y el mejor balneario de la Provincia, dotado de una aceptable y cómoda infraestructura para satisfacer las exigencias del turista.

La provincia tiene una fisiografía conformada por montañas bajas, que son las estribaciones de la cordillera Sur-Occidental, así como una planicie seca, diferenciada por vientos oceánicos que han provocado una diversidad climática sub-húmedo-seco, con notables índices de productividad de sus suelos.

Esta disposición ha hecho que tenga tres zonas diferenciadas, que son:

- Costa
- Altiplano
- Alta

Le corresponde la clasificación fisiográfica de terraza aluvial, con suelos aluviales, productos de las frecuentes inundaciones, así como ligeras planicies del altiplano, producto de suelos aluviales (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro, 2011).

La tabla siguiente indica las geoformas existentes en el Cantón Machala, el área que ocupan y su porcentaje en relación a la superficie total del cantón.

**Tabla 4. Geomorfología del Cantón Machala**

DESCRIPCIÓN	AREA (ha)	(%)
Llanuras aluviales de deposición	3.659	10,91
Nivel aluvial alto	442	1,32
Terraza baja	60	0,18
Terraza indiferenciada	443	1,32
Zonas inundadas y manglares	16.095	47,99
Actividades Antrópicas	12.851	38,32

**Fuente:** Plan de Ordenamiento Territorial Machala 2012

**Elaborado por:** Equipo consultor.

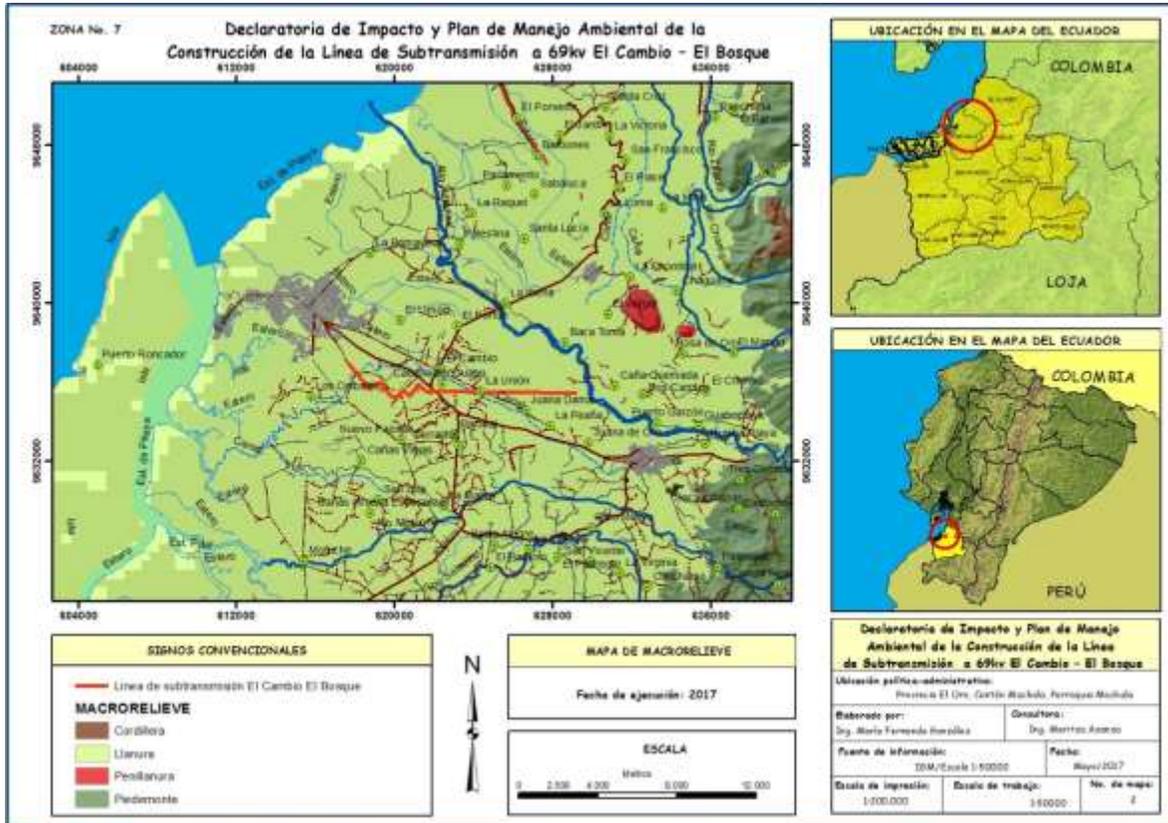
**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

## Macorelieves

Según se puede observar en el siguiente mapa, el proyecto se ubica en la geoforma correspondiente a Llanura, la cual se caracteriza por ser un terreno muy extenso y plano, con pendientes menores al 8%. La elevación del terreno en las llanuras no sobrepasa los doscientos metros sobre el nivel del mar; y son de reciente origen, ya que pertenecen al período cuaternario o antropozoico (MAE, 2013)

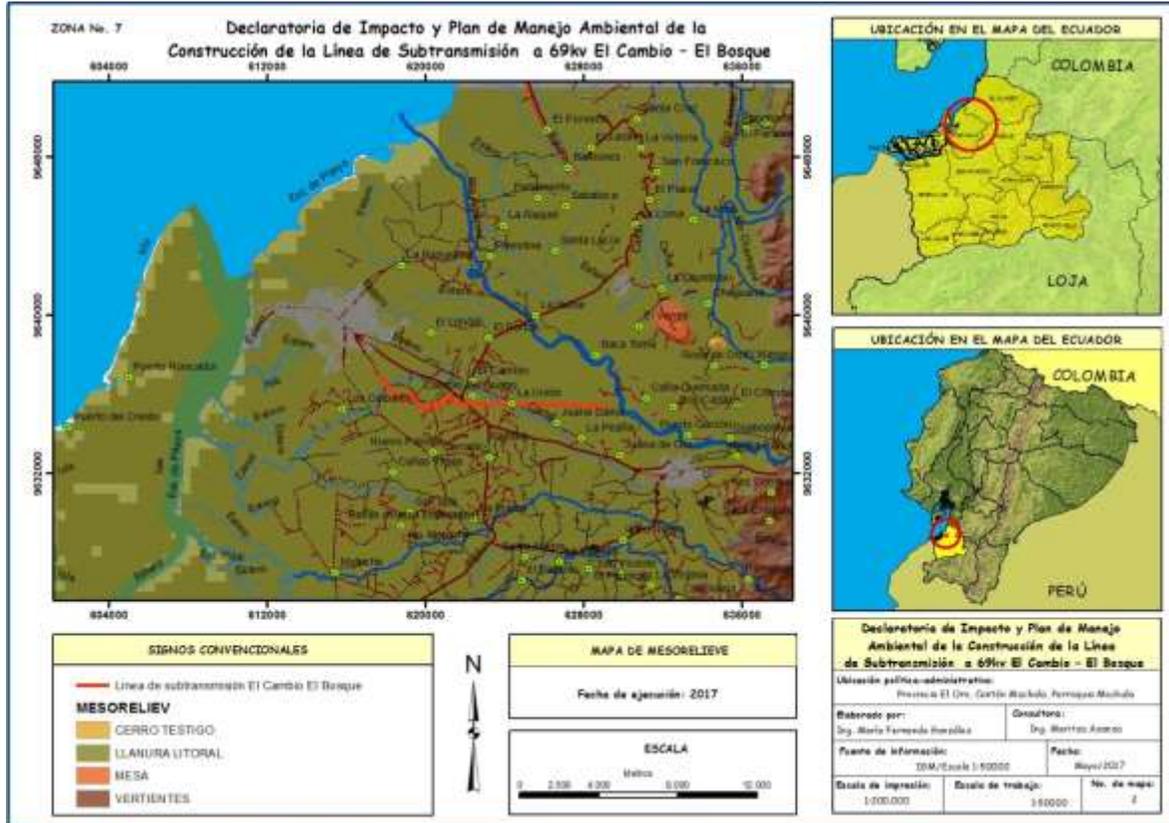
**Mapa 6.** Macorelieve de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque



## Mesorelieve

En lo referente a Mesorelieve, la línea de subtransmisión se ubica en la geoforma correspondiente a llanura litoral, misma que son Planicies, más o menos elevadas sobre el nivel del mar, que deben su origen a los fenómenos de agradación de degradación por las aguas marinas o lacustres (MAE, 2013).

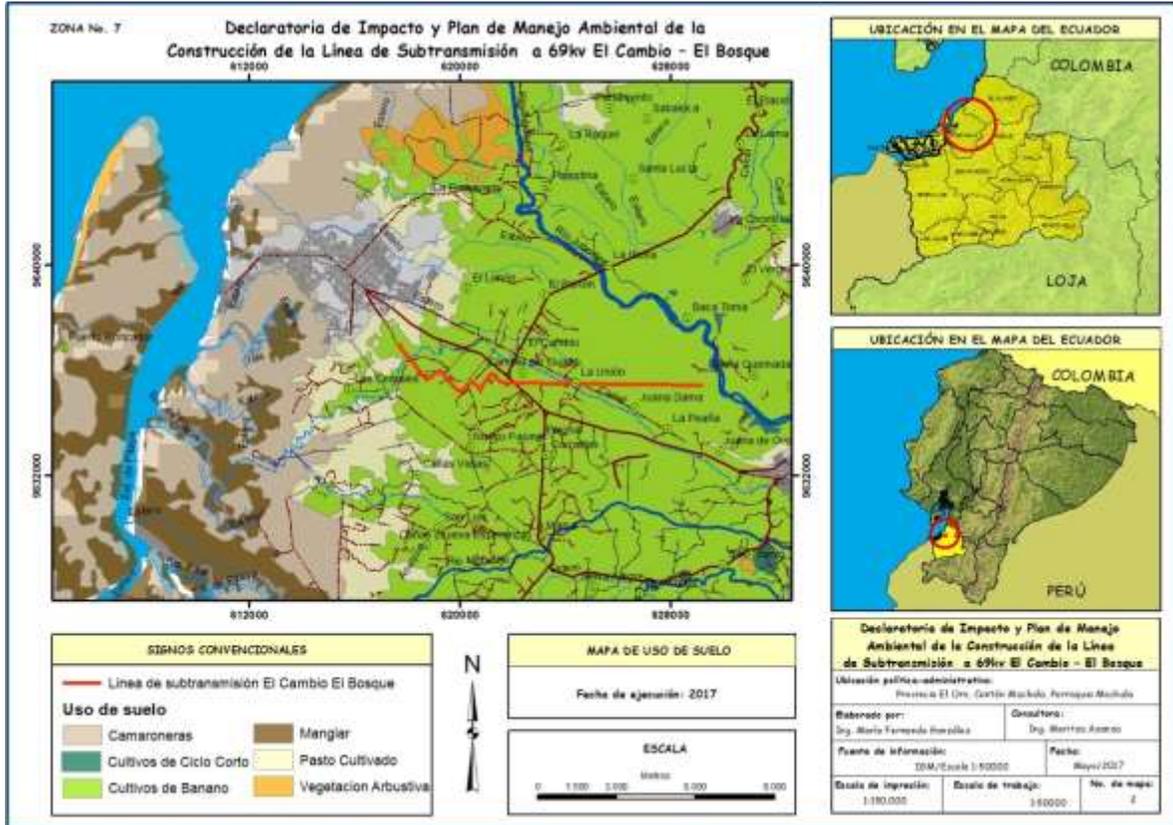
## Mapa 7. Mesorelieve de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque



Elaboración: Equipo consultor, 2017

### Uso actual del suelo

De acuerdo a información disponible de INFOPLAN, esta zona pertenece a una zona de cultivo de banano.

**Mapa 8.** Uso de suelo de la línea de subtransmisión El Cambio – El Bosque

Elaboración: Equipo consultor, 2017

### ✓ Recurso Aire

La metodología aplicada permitió determinar que las principales fuentes de contaminación en el sector son las emisiones gaseosas, material particulado y ruido generados por la circulación vehicular, ya que el proyecto sigue paralelo a la carretera.

### ✓ Paisaje

El paisaje es de topografía plano ligeramente ondulado, es característico de la Provincia de El Oro, su altitud no supera los 300 msnm, con presencia de brisas muy frescas. Los procesos erosivos, intervención antrópica y uso inadecuado del suelo, han dado como resultado la aparición de sectores totalmente degradados que interrumpen las líneas y formas naturales que contrastan con el paisaje del sector.

Las partes aledañas al sector, representan grandes urbanizaciones consolidadas en los últimos años, y por otro lado, grandes plantaciones de banano, que se mantienen, a pesar del cambio de uso de suelo que ha venido sufriendo en los últimos años. Para ello, se aplica la metodología, de Canter (Environmental Impact Assessment, 1996, Capítulo 13, Predicción y estudios de impactos visuales), el cual se basa información colectada en campo, a esta se le da valoraciones de:

3	Alta
2	Media
1	Baja

**Resultados:**

FACTORES	COMPONENTES							
	Geología y geomorfología	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Arqueología	Cultura	Resumen
ESTADO NATURAL	1	1	1	1	1	-	-	1
ESCASEZ	1	1	1	1	1	-	-	1
ESTÉTICA	1	1	1	1	1	-	-	1
IMPORTANCIA	1	1	1	1	1	-	-	1
PROMEDIO	1	1	1	1	1	-	-	1

**Fuente:** Elaboración propia.

**Elaborado por:** Equipo consultor.

**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

El paisaje natural de la zona de intervención del proyecto presenta una significativa actividad antrópica, debido a que en los últimos 50 años aproximadamente ha existido una severa intervención humana en todos los aspectos: aceleramiento de turismo y hotelería, quintas vacacionales, cultivos de banano y cacao, industrias, asentamientos humanos y centros comerciales.

Dichas actividades antrópicas han producido la fragmentación de los ecosistemas, trayendo como consecuencia reducción de áreas boscosas, aislamiento, cambios en la heterogeneidad original, estructura y función empobrecida, elevado efecto de borde, entre otros. La fragmentación y aislamiento no es un fenómeno exclusivo de esta zona, toda la región enfrenta procesos de intervención humana, especialmente para destinar los territorios a actividades agrarias, lo que señala la importancia de establecer un proceso adecuado para el manejo suelos y riego. .

## 7.2.2. Medio Biótico

### ✓ Flora

Definimos a un sistema de clasificación de ecosistemas como un conjunto de metodologías que permiten agrupar y delimitar comunidades bióticas y sus interacciones con los elementos de su ambiente, de forma lógica y ordenada, y así disponerlas en categorías con un orden jerárquico e inclusivo. Ya que la vegetación constituye el elemento más visible de un ecosistema, se emplea ésta para diferenciarlos y espacializarlos geográficamente.

La unidad de representación de éste sistema de clasificación es el ecosistema, conceptualizado como un grupo de comunidades de vegetación a escala local que tienden a coexistir dentro de paisajes con variables biofísicas, gradientes ambientales, y procesos dinámicos similares (Comer et al. 2003).

### Clasificación del Ecosistema del Área de Estudio

Una vez realizado los monitoreos y visitas de campo en el área de incidencia donde se construyó la **LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN EL CAMBIO – EL BOSQUE**, ubicado en la provincia de El Oro, se considera entre otros parámetros ambientales tipo de vegetación, dinámica ecológica, altura, ubicación y se determina que presenta la siguiente clasificación ecológica:

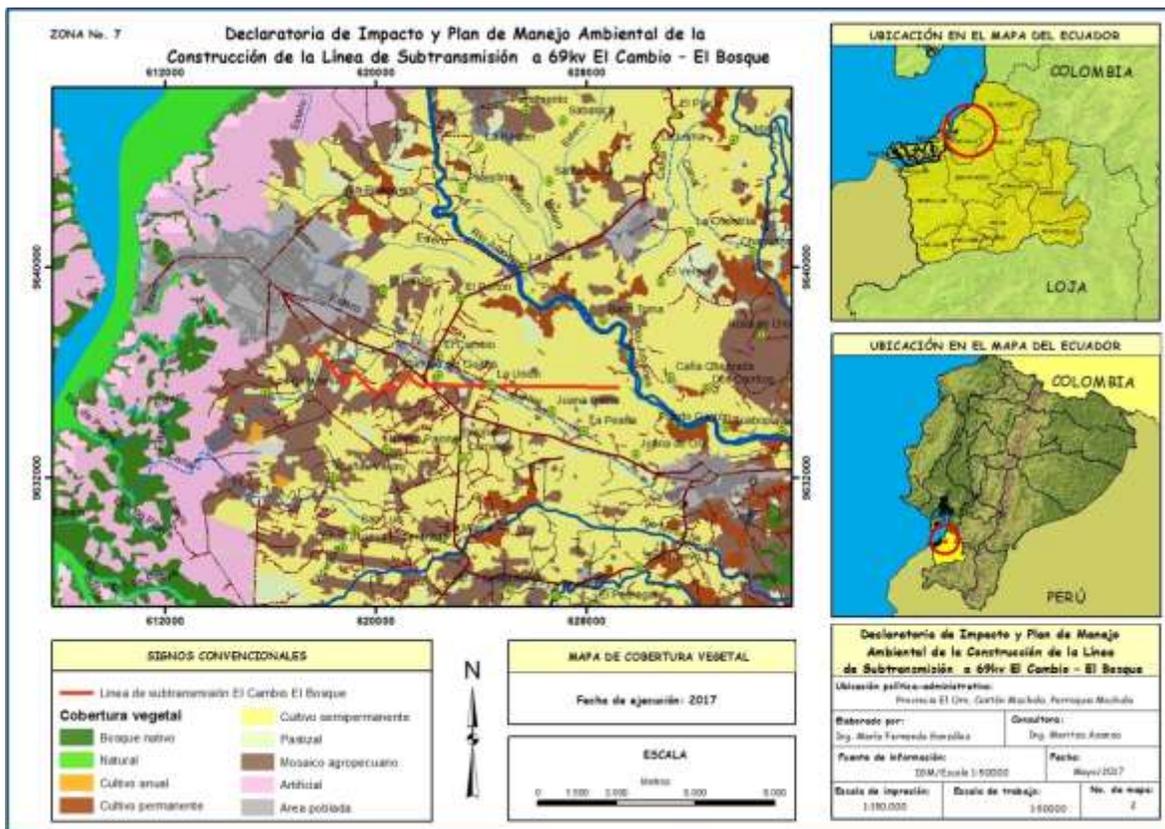
**Tabla 5.** Clasificación Ecológica del área de estudio

<b>BmTc01 Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo</b>	
<b>Clasificación:</b>	Formación vegetal/Ecosistema
<b>Cerón et al. 1999</b>	Bosque semideciduo, subregión norte y centro, sector tierras bajas
<b>Josse et al. 2003:</b>	<b>No reconoce</b>
<b>Factores diagnósticos:</b>	
<b>Fisonomía:</b> Bosque	
<b>Bioclima:</b> Pluviestacional, Ombrotipo (Io): subhúmedo	
<b>Biogeografía:</b> Región: Litoral, Provincia: Pacífico Ecuatorial, Sector: Jama-Zapotillo	
<b>Fenología:</b> Semideciduo	
<b>Piso bioclimático:</b> Tierras bajas (0-300 msnm), Termotipo (It): infratropical	
<b>Geoforma:</b> Relieve general: Costa, Macrorelieve: Llanura, Mesorelieve: Llanura litoral	
<b>Inundabilidad general:</b> Régimen de Inundación: no inundable	

Según se evidencia en el siguiente mapa, en el área de construcción de la línea de subtransmisión prevalecen las áreas de cultivo permanente y semipermanente donde se destacan las áreas de cultivo de banano.



**Mapa 9.** Cobertura vegetal de la línea de subtransmisión El Cambio – El Bosque



Elaboración: Equipo consultor, 2017

**Flora**

Respecto a la línea de tendido eléctrico, se identificaron especies principalmente pioneras por tratarse de sitios degradados por actividades agrícolas y ganaderas.

La cobertura vegetal predominante dentro del tendido de la LST está compuesta por plantaciones de banano (*Musa paradisiaca*) que la ocupa en un 99%, el porcentaje restante se incluyen especies pioneras, frutales y ornamentales, en la Tabla 6 se describen las especies en el tramo del tendido eléctrico.

**Tabla 6.** Especies de flora en la zona de tendido eléctrica.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USOS
MUSACEAE	<i>Musa paradisiaca L.</i>	Banano	Frutales, alimentación, exportación.
CYPERACEAE	<i>Cyperus rotundus L.</i>	Hierba salada	No conocido
ANACARDIACEAE	<i>Spondias purpurea L.</i>	Ciruelo	Alimentación, cercado



MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia calabura</i> L.	Niguito	Madera, frutal
FABACEAE	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guaba	Frutales, alimentación.
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Frutales, alimentación
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	Alimentación
VERBENACEAE	<i>Tectona grandis</i> Linn. F.	Teca	Maderable
BORAGINACEAE	<i>Cordia lutea</i> Lam.	Muyuyo	No conocido
FABACEAE	<i>Prosopis pallida</i> (Humb & Bonpl. ex Willd.) Kunth	Algarrobo	Madera

**Fuente:** Trabajo de campo, 2017.

**Elaboración:** Equipo consultor, 2017



### Endemismo y Categorías de Amenaza

Durante la caracterización taxonómica de las especies en el tendido eléctrico, no se determinaron especies endémicas, dado el estado de degradación de la zona.

## Conclusiones

- El área de influencia del tendido esta predominada por cultivos agrícolas principalmente de banano donde la vegetación original ha sido degradada por varias actividades antrópicas dando una fisionomía a la vegetación de intervenida.
- El área de estudio muestra arboles dispersos y en estado sucesional, producto de intervenciones antropogénicas.

### ✓ FAUNA

## Clasificación Zoogeográfica

De acuerdo a la Clasificación Zoogeográfica de Albuja (1980) el área de estudio pertenece al piso zoogeográfico Tropical Suroccidental, que se caracteriza por presentar una topografía plana y ondulada, donde los relieves más altos no superan los 300 m de altitud. La vegetación es xerofítica y caducifolia, con excepción de la flora palustre de los humedales y manglares. El clima de este piso está influenciado por la corriente fría de Humboldt que proviene del sur. Esta corriente disminuye la evaporación y provoca la desertificación de las zonas costeras. Cada cierto tiempo, el Fenómeno El Niño se manifiesta intensamente causando serias alteraciones ecológicas en este piso, con fuertes impactos en la economía y salud humana. La temperatura media anual varía entre 23 y 25.4 °C. La pluviosidad media anual se halla entre los 173 y 808 mm.

## AVIFAUNA

Las aves se evaluaron por observación directa “*in situ*” con respecto al tendido eléctrico, encontrándose cinco especies. Con base en el número de individuos se evaluó:

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

$$Dmg = \frac{14 - 1}{\ln 13}$$

$$Dmg = 4,92$$

La zona de estudio, en cuanto al índice de Margalef, se considera con baja biodiversidad.

La más abundante es *Furnarius leucops* “chilalo” y de menor abundancia *Thraupis episcopus* “azulejo”.

**Tabla 7.** Especies de aves

	Nombre Científico	Nombre Común	Orden	# individuos	Registro	Estado de Conservación Ecuador
1	<i>Furnarius</i>	“chilalo”	Passeriformes	5	OD	LC



	<i>leucopus</i>					
2	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	“garrapatero”	Passeriformes	2	OD	LC
3	<i>Thraupis episcopus</i>	“azulejo”	Passeriformes	3	OD	LC
4	<i>Dives warszewiczi</i>	“negro fino”	Passeriformes	2	OD	LC
5	<i>Coragyps atratus</i>	“gallinazo”	Falconiformes	2	OD	LC
TOTAL				14		

OD: Observación directa

Fuente: Trabajo de campo, 2017

<https://bioweb.bio>

Elaboración: Equipo consultor, 2017



## HERPETOFAUNA

Los reptiles se evaluaron “*in situ*” y por observación directa, adicionalmente se consultó con personas que se encontraron en los sitios del tendido eléctrico. Dentro del área que ocupa el proyecto se detectó seis especies.

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

$$Dmg = \frac{8 - 1}{\ln 8}$$

$$Dmg = 3,38$$



La zona de estudio, en cuanto al índice de Margalef, se considera con baja biodiversidad.

**Tabla 8.** Especies de anfibios y reptiles

	Nombre Científico	Nombre Común	Familia	# individuos	Registro	Estado de Conservación Ecuador
1.	<i>Rhinella marina</i>	“sapo”	Bufonidae	2	OD	LC
2.	<i>Micrurus sp.</i>	“coral”	Elapidae	1	C	NE
3.	<i>Iguana iguana</i>	“pacaso”	Iguanidae	1	C	LC
4.	<i>Polycrus femoralis</i>	“lagartija”	Iguanidae	1	C	LC
5.	<i>Holcosus septemlineatus</i>	“lagartija”	Teiidae	2	C	LC
6.	<i>Dicrodon guttulatum</i>	“lagartija”	Teiidae	1	C	LC
TOTAL				8		

OD: Observación directa

C: Consulta a personas

Fuente: Trabajo de campo, 2017

<https://bioweb.bio>

Elaboración: Equipo consultor, 2017

La especie *Iguana iguana* está enlistada en el Apéndice II de CITES.

## MASTOFAUNA

Los mamíferos fueron evaluados por observación directa. Para el área del proyecto se determinó especies de mamíferos por observación directa y registro indirectos como consulta a personas.

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

$$Dmg = \frac{3 - 1}{\ln 3}$$

$$Dmg = 1,83$$

La zona de estudio, en cuanto al índice de Margalef, se considera con baja biodiversidad



Tabla 9. Especies de mamíferos

	Nombre Científico	Nombre Común	Familia	# individuos	Registro	Estado de Conservación Ecuador
1.	<i>Didelphis marsupialis</i>	“raposa”	Didelphidae	1	C	LC
2.	<i>Conepatus sp.</i>	“zorrillo”	Mephitidae	1	C	LC
3.	<i>Sciurus stramineus</i>	“ardilla”	Sciuridae	1	C	LC

OD: Observación directa

C: Consulta a personas

Fuente: Trabajo de campo, 2017

<https://bioweb.bio>

Elaboración: Equipo consultor, 2017

## ENTOMOFAUNA

Los insectos se evaluaron “in situ” y por observación directa, encontrándose 11 especies

Tabla 10. Listado de Entomología encontrada en la zona de estudio

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	N° Ind. Especie
Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	Mosca doméstica	3
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles sp.</i>	Mosquito	11
Hymenoptera	Formicidae	<i>Acromyrmex lundii</i>	Hormiga negra	6
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes canadiensis</i>	Avispa colorada	1
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	Abeja	2
Orthoptera	Acrididae	<i>Schistocerca cancellata</i>	Langosta voladora	8
Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i>	Libélula roja	5
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i>	Mariposa monarca	4
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Urbanus dorantes</i>	Mariposa cola larga	2
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia amathea</i>	Mariposa princesa roja	4
Phasmatodea	Bacillidae	<i>Clonopsis gallica</i>	Insecto palo	1
TOTAL				47

Fuente: Trabajo de campo, 2017

Elaboración: Equipo consultor, 2017

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

$$Dmg = \frac{11 - 1}{\ln 47}$$



$$Dmg = 2,59$$

La zona de estudio, en cuanto al índice de Margalef, se considera con baja biodiversidad.

## ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE UBICADAS EN ALGUNA CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN INTERNACIONAL.

Las especies que se encuentran en alguna categoría de conservación internacional; Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), se enlistan a continuación:

- **Unión Mundial Para la Naturaleza – UICN**
  - ✓ **Aves:** No hay ninguna especie.
  - ✓ **Mamíferos:** No hay ninguna especie.
  - ✓ **Reptiles y Anfibios:** No hay ninguna especie.
  
- **Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES**
  - ✓ **Aves:** No hay ninguna especie.
  - ✓ **Mamíferos:** No hay ninguna especie.
  - ✓ **Reptiles y Anfibios:** *Iguana iguana* (Apéndice II)

## Conclusiones

- La intervención antropogénica a lo largo trazado del tendido eléctrico denota la baja diversidad en cuanto a especies de fauna, ya que varias de estas están adaptadas a ecosistemas intervenidos (*Furnarius leucops*, *Coragyps atratus*) y otras han sido ahuyentadas producto de las intervenciones por los cultivos de banano en la zona.

### 7.2.3. Medio Social

#### 7.2.3.1. Datos geográficos y características físico políticas

Machala, capital de la Provincia de El Oro, se encuentra situada en las coordenadas 3° 16' 0" S, 79° 58' 0" W., en la región costa y al sur occidente del Ecuador.

Está localizada geográficamente en las tierras bajas próximas al Golfo de Guayaquil en el Océano Pacífico (gracias a su Puerto Bolívar); específicamente en el extremo occidental de Archipiélago de Jambelí. Por ello la ciudad se ubica entre 0 y 10 metros de **altitud**.

Dentro de la provincia de El Oro, Machala se ubica en el Centro Este. **Limita** al Norte con el *Océano Pacífico* y el *Cantón El Guabo*; al Sur con el *cantón Santa Rosa*, al Este *Cantón Pasaje* y al Oeste con el *Cantón Santa Rosa* y su Archipiélago de Jambelí.

Con una *Población* de 245.972 habitantes de acuerdo al censo del año 2010, Machala es la cuarta ciudad más importante del país y el segundo puerto marítimo después de Guayaquil, seguida muy de cerca por Manta y Esmeraldas. Su gentilicio es “Machaleño”.

Machala cuenta con una extensión territorial o Superficie de 349,9 Km<sub>2</sub>. Representando el 6% de la provincia.

El Cantón Machala fue creado el 25 de Junio de 1.824, a través de la Ley de División Territorial Gran colombiana.

### 7.2.3.2. Distribución y estructura de la población actual

El gentilicio del cantón es “**machaleño**” y de acuerdo al Censo Nacional INEC del año 2010, cuenta con un total de **245.972** habitantes.

**Tabla 10:** Población del Cantón Machala por sexo

POBLACION POR SEXO	Número de Habitantes	Porcentaje
Total HOMBRES	123.024	50,02%
Total MUJERES	122.948	49,98%
Total Habitantes de Machala	245.972	100%

**Fuente:** INEC-Censo 2010

**Elaborado por:** Equipo consultor.

**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

De acuerdo al Censo levantado en el mes de Noviembre del año 2010 por el INEC, Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, Machala cuenta con **245.972 habitantes**, de los cuales **122.948** son *mujeres* y **123.024** son hombres.

Es decir, un 50.02% de la población de Machala lo conforman hombres y un 49.98% son mujeres. Existiendo una mínima diferencia de 0.04%, lo que corresponde a tan solo 76 habitantes hombres más que mujeres.

**Tabla 11:** Población total por áreas

POBLACIÓN	TOTAL	PORCENTAJE
Rural	4.366	1.77%
Urbana	241.606	98.23%
<b>TOTAL</b>	<b>245.972</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** INEC-Censo 2010

**Elaborado por:** Equipo consultor.

**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

MACHALA cuenta con una población urbana de **241.606**, que corresponde al 98.23% de la población total del cantón y el restante 1.77% correspondiente a **4.366** habitantes, lo representa la población rural. Con una tasa de crecimiento de 1.36%.

Debiendo resaltar que si bien Machala (incluyendo sus áreas urbana y rural), posee una población de 245.972 habitantes; no obstante, la conurbación (3) de Machala, incluye a las ciudades adyacentes de Pasaje y Santa Rosa, sumándole a la aglomeración urbana de Machala una población de 387.814 habitantes.

Con estos números, Machala en la categoría de aglomeraciones urbanas del Ecuador, es la quinta más poblada, siendo superada por Guayaquil-Durán-Milagro-Daule (3.200.205), Quito-Sangolquí (2.325.043), centro de Manabí (676.140) y Cuenca-Azogues (602.566).

### 7.2.3.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CANTON MACHALA

**Tabla 12:** Auto-identificación de la población

AUTO-IDENTIFICACION DE LA POBLACION	POBLACION	PORCENTAJE
INDIGENA	2.618	1%
AFROECUATORIANO	11.817	5%
NEGRO	2.944	1%
MULATO	8.121	3%
MONTUBIO	3.601	2%
MESTIZO	193.214	<b>79%</b>
BLANCO	22.747	9%
OTRO	910	0.8%



<i>Total Población:</i>	<b>245.972</b>	100%
-------------------------	----------------	------

**Fuente:** INEC-Censo 2010  
**Elaborado por:** Equipo consultor.  
**Ubicación:** Cantón Machala.  
**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

De acuerdo a las estadísticas levantadas por el INEC durante el censo 2010, los habitantes del cantón Machala, contemplando su cultura y costumbres; se considera a sí misma en un 79% MESTIZA.

En un 9% la población de Machala, se considera BLANCA. Mientras que en un 5% afirman ser AFRO-ECUATORIANO y un 3% MULATO. Un 2% afirma ser MONTUBIO. Y tan solo un 1% afirma ser INDÍGENA. Un 0.8 % no se considera dentro de ninguno de las variables.

#### 7.2.3.4. CARACTERÍSTICAS EDUCACIONALES DE LA POBLACIÓN DEL CANTON MACHALA

**Tabla 13:** Índice de Analfabetismo

<b>INDICE DE ANALFABETISMO</b>	<b>INDICE DE ALFABETISMO</b>
<b>3.10%</b>	<b>96.90%</b>

**Fuente:** INEC-Censo 2010  
**Elaborado por:** Equipo consultor.  
**Ubicación:** Cantón Machala.  
**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

En cuanto al analfabetismo, el cantón Machala presenta un índice de 3,10%, lo que significa en dicho porcentaje su población se considera ANALFABETA y el 96.90%, está alfabetizada

#### 7.2.3.5. INFORMACION DE VIVIENDAS EN EL CANTON MACHALA

**Tabla 14:** Tipo de viviendas en Machala

<b>TIPO DE LA VIVIENDA</b>	<b>CASOS</b>	<b>%</b>
Casa/Villa	54,867	<b>72.69</b>
Departamento en casa o edificio	7,541	<b>9.99</b>
Cuarto(s) en casa de inquilinato	5,975	<b>7.92</b>



Mediagua	2,53	0.00
Rancho	3,096	<b>4.10</b>
Covacha	824	<b>1.09</b>
Choza	108	0.14
Otra vivienda particular	460	0.61
Hotel, pensión, residencial u hostal	20	0.03
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	4	0.01
Centro de rehabilitación social/Cárcel	3	0.00
Centro de acogida y protección para niños y niñas, mujeres e indigentes	2	0.00
Hospital, clínica, etc.	11	0.01
Convento o institución religiosa	7	0.01
Asilo de ancianos u orfanato	1	0.00
Otra vivienda colectiva	24	0.03
Sin Vivienda	6	0.01
<b>Total</b>	<b>75,479</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** INEC-Censo 2010

**Elaborado por:** Equipo consultor.

**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

De acuerdo al Censo de población y vivienda del año 2010, levantado por el INEC, en el cantón Machala, existen un total de **75.479** viviendas. De las cuales, el **72.9%** son casas o *villas*, considerándose a éste como el mayor porcentaje.

Un **9.9%** son departamentos y un porcentaje del **7.92%** son cuartos en casa de inquilinato. Mientras que como *rancho* se suma un **4.10%**. y covachas con **1.09%**.

El restante **4.09%** está dividido con porcentajes menores **al 1%** entre viviendas consideradas como colectivas, asilos de ancianos u orfanatos, chozas, hoteles, pensiones, centros de acogida, etc.

**Tabla 15:** Condición de ocupación de las viviendas en Machala

Condición de ocupación de la vivienda	Casos	%
Ocupada con personas presentes	64,16	85.09
Ocupada con personas ausentes	3,317	4.40
Desocupada	5,765	7.65
En construcción	2,159	2.86
<b>Total</b>	<b>75,401</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** INEC-Censo 2010

**Elaborado por:** Equipo consultor.

**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

De las 71.401 viviendas consideradas por el INEC, durante el Censo del año 2010, en cuanto a la condición de ocupación de las mismas, se rescata que el **85.09%** están ocupadas por personas presentes y el **4.4%** por personas ausentes.

**Tabla 16:** Vía de acceso principal a la vivienda Cantón Machala

Vía de acceso principal a la vivienda	Casos	%
Calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto	40,566	53.80
Calle o carretera empedrada	15,328	20.33
Calle o carretera lastrada o de tierra	17,661	23.42
Camino, sendero, chaquiñán	1,639	2.17
Río /mar / lago	36	0.05
Otro	171	0.23
<b>Total</b>	<b>75,401</b>	<b>100.00</b>



**Fuente:** INEC-Censo 2010  
**Elaborado por:** Equipo consultor.  
**Ubicación:** Cantón Machala.  
**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

En cuanto al acceso principal a las viviendas en Machala, según el INEC en su censo 2010, de **75.401** viviendas, el **53.80%** cuentan con calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto.

Con calle o carretera lastrada con un **23.42%**. Un porcentaje del **20.33%** tiene vía de acceso de calle empedrada.

Mientras que el restante **2,45%** tienen como vía de acceso a camino sendero chaquiñán, rico, mar o lago.

**Tabla 17:** Materiales predominantes de techo de las viviendas en Machala

MATERIAL DEL TECHO O CUBIERTA	Casos	%
Hormigón (losa, cemento)	16,517	25.74
Asbesto (eternit, eurolit)	12,216	19.04
Zinc	34,512	53.79
Teja	739	1.15
Palma, paja u hoja	48	0.07
Otros materiales	128	0.20
<b>Total</b>	<b>64,16</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** INEC-Censo 2010  
**Elaborado por:** Equipo consultor.  
**Ubicación:** Cantón Machala.  
**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

En Machala, el techo de las viviendas como material predominante el zinc, ocupa un 53,79%.

Como siguiente material, en cuanto al porcentaje, está el hormigón (losa o cemento) con un 25,74%.

Y un porcentaje del 19.04% del techo de las viviendas, lo es para el abasto. Mientras que la teja es el material predominante de un 1.15% de las viviendas del cantón Machala.

El porcentaje de los techos de las viviendas tienen como material a la palma, paja, hojas u otros materiales varios.

### **SERVICIOS BASICOS DE LA VIVIENDA**

Según el censo del año 2010 del INEC, se entienden por servicios básicos públicos a la luz eléctrica, agua, escusados y eliminación de desechos.

En Machala, las viviendas que cuentan con **servicios públicos básicos** alcanzan un porcentaje del **67%**.

### **COBERTURA DE AGUA EN LAS VIVIENDAS EN MACHALA**

El cantón Machala cuenta con el servicio de agua potable y cubre cerca del, 85% de la población. En la zona urbana la cobertura de este servicio es del 71%, mientras que la zona rural es del 29%.

**Tabla 18: Procedencia principal de agua en la vivienda**

<b>Procedencia principal del agua recibida</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
De red pública	52,01	81.06
De pozo	6,631	10.34
De río, vertiente, acequia o canal	311	0.48
De carro repartidor	4,42	6.89
Otro (Agua lluvia/albarrada)	788	1.23
<b>Total</b>	<b>64,16</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** INEC-Censo 2010

**Elaborado por:** Equipo consultor.

**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

El 81,06% de las viviendas en Machala, recibe el servicio de agua de red pública. Un 10,34%, la recibe de Pozo; mientras que un 6,89% de las viviendas en Machala, recibe el agua de carro repartidor.

El 1,23% la recibe de Otros (agua de lluvia) y el 0.48% restante, la recibe de ríos, vertientes, acequia o canales.

**Tabla 19:** Conexión de agua por tubería en Machala

Conexión del agua por tubería	Casos	%
Por tubería dentro de la vivienda	41,174	64.17
Por tubería fuera de la vivienda pero dentro del edificio, lote o terreno	14,793	23.06
Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	2,054	3.20
No recibe agua por tubería sino por otros medios	6,139	9.57
<b>Total</b>	<b>64,16</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** INEC-Censo 2010

**Elaborado por:** Equipo consultor.

**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

Por Tubería dentro de la vivienda obtienen el agua un 64,17% de las viviendas en Machala. Mientras que un 23.06% la obtienen por tubería fuera de la vivienda pero dentro del edificio.

Por tubería fuera del edificio o terreno, reciben agua el 3,20% de las viviendas. Y un 9,57% no recibe agua por tubería, sino por otros medios.

## ELIMINACION DE LA BASURA EN LAS VIVIENDAS DE MACHALA

**Tabla 20:** Eliminación de la basura en las viviendas de Machala

Eliminación de la basura	Casos	%
Por carro recolector	58,895	91.79
La arrojan en terreno baldío o quebrada	798	1.24
La queman	3,154	4.92



La entierran	131	0.20
La arrojan al río, acequia o canal	822	1.28
De otra forma	360	0.56
<b>Total</b>	<b>64,16</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEC-Censo 2010

Elaborado por: Equipo consultor.

Ubicación: Cantón Machala.

Fecha de elaboración: Mayo, 2017.

Del 100% de las viviendas registradas en la provincia de El Oro, de acuerdo al Censo INEC 2010, el **91,79** % de ellas, **eliminan la basura por carro recolector**. Mientras que el 4,92% *queman la basura* y el 1,24% *lo arrojan a terrenos baldíos*. Finalmente el restante 2.01% arroja la basura de otras formas.

### COBERTURA DE SERVICIO DE ENERGIA DE LA VIVIENDA EN MACHALA

La cobertura del servicio de energía en las viviendas, dentro del censo 2010 del INEC, comprende el Uso de focos ahorradores y convencionales en las viviendas y la disponibilidad de medidor de luz en las mismas.

**Tabla 21: Procedencia de luz eléctrica en las viviendas**

Procedencia de luz eléctrica	Casos	%
Red de empresa eléctrica de servicio público	62,712	97.74
Panel Solar	25	0.04
Generador de luz (Planta eléctrica)	43	0.07
Otro	288	0.45
No tiene	1,092	1.70
<b>Total</b>	<b>64,16</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEC-Censo 2010

Elaborado por: Equipo consultor.

Ubicación: Cantón Machala.

Fecha de elaboración: Mayo, 2017.

El 97,74% de las viviendas en Machala, reciben luz eléctrica por medio de la Red de empresa eléctrica de servicio público, mientras que no tienen con este servicio el 1.70% de las viviendas, lo que corresponde a 1.092 viviendas del cantón.

Un porcentaje del 7.7% recibe luz con generador eléctrico y un 0.04% la obtiene por medio de paneles solares. Y un 0,45% de las viviendas, por otro medio recibe la luz eléctrica en Machala.

## **INFORMACION DE LOS HOGARES DEL CANTON MACHALA**

**Tabla 22: Tenencia o Propiedad de la Vivienda**

<b>Tenencia o propiedad de la vivienda</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Propia y totalmente pagada	27,144	41.16
Propia y la está pagando	5,55	8.42
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	5,935	9.00
Prestada o cedida (no pagada)	9,557	14.49
Por servicios	910	1.38
Arrendada	16,657	25.26
Anticresis	190	0.29
<b>Total</b>	<b>65,943</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** INEC-Censo 2010

**Elaborado por:** Equipo consultor.

**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

En el cantón Machala, los hogares con vivienda propia y totalmente pagada corresponden al 41,16%. Las viviendas que son propias pero las están pagando actualmente ascienden al 8,42%. Mientras que las viviendas prestadas o cedidas corresponden al 14.49%.

Al 9% corresponden las consideradas propias (regaladas, donadas, heredadas). Las viviendas arrendadas tienen un porcentaje importante del 25,29%. Y el restante 1.09% corresponden a viviendas por servicios y a anticresis.

**Tabla 23: Servicio higiénico en los hogares**

SERVICIO HIGIENICO O ESCUSADO	CASOS	PORCENTAJES
De uso exclusivo	54,217	82.22
Compartido con varios hogares	10,087	15.30
No tiene	1,639	2.49
<b>Total</b>	<b>65,943</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEC-Censo 2010

Elaborado por: Equipo consultor.

Ubicación: Cantón Machala.

Fecha de elaboración: Mayo, 2017.

El **82,22%** de los hogares en Machala, cuentan con servicio higiénico de uso exclusivo. El **15,30%** lo comparten varios hogares y un **2,49%** no tiene este servicio.

**Tabla 24: Disponibilidad de teléfono convencional**

Disponibilidad de teléfono convencional	Casos	%
Si	18,943	28.73
No	47	71.27
<b>Total</b>	<b>65,943</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEC-Censo 2010

Elaborado por: Equipo consultor.

Ubicación: Cantón Machala.

Fecha de elaboración: Mayo, 2017.

En Machala el 28.73% de su población dispone en sus hogares con teléfono convencional. Mientras que el 71,27% no dispone de este servicio.

### **MIGRACION EN LOS HOGARES DEL CANTON MACHALA**

**Tabla 25: Migrante por sexo**

Sexo del migrante	Casos	%
Hombre	3,336	51.00
Mujer	3,205	49.00



<b>Total</b>	6,541	100.00
--------------	-------	--------

**Fuente:** INEC-Censo 2010

**Elaborado por:** Equipo consultor.

**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

Según el INEC en el censo 2010, del 100% de migrantes, el 51% son hombres y el 49% son mujeres

**Tabla 26: Establecimientos De Enseñanza Regular**

TIPOS DE ESTABLECIMIENTOS	CANTIDAD	Porcentaje
<i>Fiscales</i> (del Estado)	57.956	72%
<i>Particulares</i> (privados)	20.821	26%
<i>Fiscomisionales</i>	802	1,32%
<i>Municipales</i>	415	0,68%
<b>Total</b>	<b>79.994</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** INEC-Censo 2010

**Elaborado por:** Equipo consultor.

**Ubicación:** Cantón Machala.

**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

El cantón Machala según el censo del año 2010, levantado por el INEC, cuenta con 79.994 establecimientos de enseñanza regular.

De los cuales, 57.956 son *Fiscales* o bajo la administración del Estado y 20.821 son *Particulares* o privados, los que representan el 72% y el 26%, respectivamente. Mientras que 802 establecimientos son *Fiscomisionales* y 415 son Municipales.

Datos de los cuales podemos concluir que la cobertura del sistema de Educación Pública es del **74%** (considerando a los establecimientos fiscales, Fiscomisionales y los Municipales).



### 7.2.3.6. CARACTERÍSTICAS EDUCACIONALES DE LA POBLACIÓN DEL CANTON MACHALA

Tabla 27: Índice de Analfabetismo

INDICE DE ANALFABETISMO	INDICE DE ALFABETISMO
3.10%	96.90%

**Fuente:** INEC-Censo 2010  
**Elaborado por:** Equipo consultor.  
**Ubicación:** Cantón Machala.  
**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

En cuanto al analfabetismo, el cantón Machala presenta un índice de 3,10%, lo que significa en dicho porcentaje su población se considera ANALFABETA y el 96.90%, está alfabetizada

Tabla 28: Establecimientos De Enseñanza Regular

TIPOS DE ESTABLECIMIENTOS	CANTIDAD	Porcentaje
<i>Fiscales</i> (del Estado)	57.956	72%
<i>Particulares</i> (privados)	20.821	26%
<i>Fiscomisionales</i>	802	1,32%
<i>Municipales</i>	415	0,68%
Total	79.994	100%

**Fuente:** INEC-Censo 2010  
**Elaborado por:** Equipo consultor.  
**Ubicación:** Cantón Machala.  
**Fecha de elaboración:** Mayo, 2017.

El cantón Machala según el censo del año 2010, levantado por el INEC, cuenta con 79.994 establecimientos de enseñanza regular.

De los cuales, 57.956 son *Fiscales* o bajo la administración del Estado y 20.821 son *Particulares* o privados, los que representan el 72% y el 26%, respectivamente. Mientras que 802 establecimientos son *Fiscomisionales* y 415 son *Municipales*.

Datos de los cuales podemos concluir que la cobertura del sistema de Educación Pública es del 74% (considerando a los establecimientos fiscales, Fiscomisionales y los Municipales).



## 8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 8.1. Descripción de la situación actual

El proyecto se ubica en las parroquias Machala y El Cambio, del cantón Machala, el cual se encuentra circunscrito en el perímetro urbano, la población de esta ruta recibe el suministro de energía eléctrica mediante un alimentador trifásico a 13.8 KV que parte desde la subestación El Cambio, mismo que tiene una gran longitud, teniendo por consiguiente elevadas pérdidas de energía y baja confiabilidad en su operación debido a la saturación en el que se encuentra por el crecimiento de la carga habitual.

### 8.2. Características técnicas del proyecto

El proyecto consiste en la operación y funcionamiento de la línea de Subtransmisión de 69000 Voltios que va desde la Subestación Cambio hacia la Subestación El Bosque.

El proyecto de diseño de la línea de Subtransmisión a 69 Kv. “Subestación CNEL El Cambio –Subestación El Bosque”, se desarrolla en la Ciudad de Machala (sector Este), capital de la provincia de El Oro, dentro del área de concesión de CNEL Unidad de Negocios El Oro, y su construcción permite dar un servicio eléctrico a 69 Kv. (alta tensión según regulación del Arconel), a la zona Este de alta expansión inmobiliaria de la ciudad de Machala, para de esta manera cubrir las necesidades de la demanda eléctrica proyectada para el plan de desarrollo de los próximos años, así como son ser utilizada parte de la misma por CNEL Unidad de Negocios El Oro, para mejora de la calidad del servicio y la confiabilidad de la ciudad de Machala.

La zona este del cantón Machala es una zona de alto crecimiento comercial y residencial en donde se proyectan numerosos proyectos inmobiliarios y también el nuevo hospital Regional del Seguro Social, por lo que se requiere para atender esta creciente demanda de una subestación eléctrica que atienda este centro de carga que en la actualidad es abastecido de las subestaciones El Cambio y Machala.

La subestación reductora El Bosque, de una capacidad inicial de 20/24 MVA, y de voltaje de operación de 69.000/13.800 voltios, requiere de que se alimente a nivel de alta tensión (69 Kv.), por parte de la distribuidora local Empresa eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP, desde el punto más cercano, donde exista disponibilidad técnica, esto es la subestación El Cambio, ubicada en la “Y de El Cambio” en la zona de ingreso principal a la ciudad de Machala.

Por la necesidad que tiene CNEL EP, y principalmente por tratarse de una línea eléctrica que supera los 22 Kv., que según las regulaciones del ARCONEL, requiere previa a la construcción, de la presentación de los estudios completos y definitivos del tipo eléctrico, mecánico y de impacto ambiental exigidos para revisión y aprobación.

El actual proyecto, se elaboró luego de realizar algunas consultas y propuestas a la CNEL Unidad de Negocios El Oro, sobre algunas alternativas de las posibles rutas que permiten cumplir con los requisitos impuestos por la nueva Regulación No. 006/10 del ARCONEL



(Ente Regulador del Sector Eléctrico), sobre las Distancias Mínimas de Seguridad de líneas de electricidad en el sector urbano.

El actual estudio preliminar de la línea de Subtransmisión, se centra al diseño topográfico y electromecánico básico (estructuras y especificaciones técnicas requeridas para la construcción de la línea) que han de presentarse para conocimiento de CNEL EP, para revisión y aprobación

### 8.2.1. Descripción del beneficiario y tipo de proyecto

El presente proyecto se lo elaboró para La EMPRESA ELÉCTRICA PÚBLICA ESTRATÉGICA CNEL EP Unida de Negocios El Oro, cuya sede administrativa se encuentra en la ciudad de Machala, y cuya función principal es la de brindar servicio eléctrico a la Provincia de El Oro.

### 8.2.2. Diseño básico.

#### Normas Aplicadas en diseño.

Las normas aplicadas para el diseño de la línea de Subtransmisión a 69 Kv., “Subestación El Cambio-Subestación El Bosque”, son las que sugiere la IEC (Internacional Electrotechnical Commission), en lo que a la normalización internacional respecta, y a nivel nacional las que aplica CNEL EP en el diseño de obras similares.

#### Condiciones meteorológicas

Se detallan a continuación las condiciones meteorológicas para la ciudad de Machala y Puerto Bolívar, que se utiliza en el diseño de la línea, las cuales fueron obtenidas de datos estadísticos recopilados y proporcionados a través de página WEB ([www.inocar.mil.ec](http://www.inocar.mil.ec)) del Instituto Oceanográfico de la Armada Nacional.

**Tabla 29.** Condiciones meteorológicas del área del proyecto

<b>Temperatura máxima aire</b>	40° Centígrados
<b>Temperatura promedio</b>	30° Centígrados
<b>Temperatura mínima</b>	15° Centígrados
<b>Velocidad media del viento</b>	18 Km/ hora
<b>Humedad relativa promedio</b>	80,6%

Para determinar la temperatura máxima del conductor, se asume los 60° C. a partir de la temperatura máxima del aire de 40 ° C., y el aumento debido a la circulación de corriente. Para la temperatura mínima, se asume únicamente por cuestiones de seguridad 5° C.; y por practicidad, a pesar de no ser zona ventosa, y manteniendo un alto grado de seguridad, una velocidad máxima del viento de 80 Km/ hora.

## Posición de salida en subestación el cambio

Como la alimentación a 69 Kv para la nueva línea de Subtransmisión a la subestación El Bosque, debe tomársela desde las barras a ese voltaje en la subestación El Cambio de propiedad de CNEL; cuyo montaje electromecánico está finalizado, se debe coordinar, el uso de la posición de salida sur de dicha barra, donde está instalada una bahía completa para alimentador de 69 kV incluyendo un equipo de interrupción automática (breaker) en SF6 y los equipos de seccionamiento y protección adecuados.

## Especificaciones técnicas y tipo de estructuras.

Se indican los datos técnicos más relevantes de la línea a diseñarse:

**Tabla 30.** Datos técnicos de la Subestación El Cambio – El Bosque

<b>Tensión de diseño nominal</b>	69 Kv.
<b>Longitud total</b>	6.1 Km aproximadamente
<b>Número de circuitos</b>	1
<b>Estructuras tipo</b>	Urbana-Rural
<b>Tipo de Conductor fases</b>	500 MCM
<b>Hilo de guardia</b>	OPGW

## Diseño eléctrico

Para mantener la altura mínima de montaje vertical de los conductores, superior a los 16 m. en todo su recorrido, y de una distancia horizontal superior a 2,47 mts., para así cumplir ampliamente con la última regulación del ARCONEL respecto a uso de postes de 12 m para las nuevas líneas de media tensión que se construyan, y puedan cruzarse con dicha línea; así como las distancias mínimas seguridad horizontal a las edificaciones. Se han diseñado ciertas estructuras especiales de suspensión en las calles con veredas estrechas (inferior a 1,5 m), de las zonas urbanas ya establecidas del tipo SU1-V para así reducir los afectaciones posibles de impacto ambiental y de seguridad a los residentes del sector por donde pasara la línea de Subtransmisión.

Como se indicó anteriormente, el diseño de la línea incluye el uso de conductor de calibre 500 MCM, cuyas principales técnicas son las siguientes:

**Tabla 31.** Especificaciones técnicas del conductor.

Calibre (AWG)	500 MCM- ACAR
Alambres aluminio	33X 2.95 mm.
Alambres de acero	4 X 2.95 mm.



Sección total	253 mm <sup>2</sup>
Diámetro exterior	20.65 mm
Peso	696 Kg/ Km.
Tensión máxima a rotura	4898 Kg.
Capacidad máxima de corriente	650 Amperios
Fuente de información: Electrocables	Calculo a 25 grados temp. ambiente.

### Cálculo de constantes eléctricas de conductores

Para continuar con el diseño, primeramente se requiere obtener el cálculo de las constantes eléctricas de los conductores, que permitan realizar los posteriores análisis, y para lo cual se ha elegido a la estructura de líneas urbana más utilizada en nuestro diseño, que es la estructura tipo SU-1, según la denominación EX INECEL, que tiene una disposición vertical, con una separación uniforme de 1,4 metros entre cada fase.

O –

**D1= Distancia fases A-B**

O -

**D2= Distancia fases B-C**

O –

**D3= Distancia fases C-A**

O sea las distancias medias para ambos conductores son:

**D1=1, 4 mts**

**D2=1, 4 mts**

**D3=2, 8 mts**

Por lo que la DGM (distancia geométrica media) para el conductor de diseño es:

$$DMG = \sqrt[3]{D1 \times D2 \times D3} = 1.765 \text{ m}$$

El RMG (radio medio geométrico) para el conductor de diseño es:

$$RMG = k_g \times R_c = 1.765 \text{ m}$$

**En donde:**

$k_g$  es el factor de cableado

$R_c$  es el radio externo del conductor

Donde  $r$  es el radio externo de los conductores (9,15 y 8.14 mm).

**Cuantificación y revisión del aislamiento**

Parte del diseño eléctrico de la línea, incluye la modelación del funcionamiento de la línea bajo condiciones anormales (sobretensión originada por varios aspectos), y la determinación y revisión del aislamiento.

El tipo de aisladores utilizados en la estructuras tipo tangentes SU-1, son los denominados Line Post, que cumplan las normas ANSI 29.11 y para las estructuras de retención y angulares, cadenas con aisladores de suspensión de porcelana de 10" de diámetro, que cumplan las normas ANSI 52-3 y cuyas especificaciones son las siguientes:

**Tabla 32.** Aisladores tipo Line Post (Norma ANSI 29-11)

Número de unidades	1 UNIDAD
Tensión descarga diseño 60 Hz(en seco)	170Kv
Tensión descarga diseño 60 Hz(húmedo)	140 kV
Tensión descarga impulso(BIL)	450 kV
Distancia de fuga del aislador	1.40 mts
Distancia fuga normal	160 cms.

**Tabla 33.** Cadenas de aisladores tipo suspensión de 10" (Norma ANSI 52-3)

Número de unidades	6 UNIDAD
Tensión descarga diseño 60 Hz(en seco)	380kV
Tensión descarga diseño 60 Hz(húmedo)	255 kV
Tensión descarga impulso(BIL)	610 kV
Distancia de fuga del aislador	0.29 mts
Distancia fuga normal	175 cms.



Para el diseño de la línea de Subtransmisión a 69 KV Subestación El Cambio Subestación El Bosque”, que en su recorrido, se ubica en el sector este de la de la ciudad de Machala, sector de la región costanera del sur del Ecuador (clima tropical seco), que según los reportes estadísticos de las condiciones atmosféricas del sector, recopilados por Instituto Meteorológico, se lo puede ubicar como sector de muy bajo nivel isoseurámico (presencia baja de descargas atmosférica o rayos), por lo que en el estudio de verificación del aislamiento, se descarta y obvia el estudio de situaciones atmosféricas, y se centra únicamente el estudio de la cuantificación bajo condiciones normales y por sobretensiones ocasionadas por causas de origen interno (maniobras de operación).

### Sobretensiones ocasionadas en condiciones normales

Para modelar este tipo de situaciones, se toma en cuenta las condiciones que ocasionan la contaminación atmosférica del área adjunta a la línea.

Los grados de contaminación por zonas adyacentes y las distancias de fuga se indican a continuación:

**Tabla 34.** Grado de contaminación por zonas adyacentes

GRADO DE CONTAMINACION	Dfo (cm/KV)
Cielo claro sin contaminación alguna	1,2
Atmósfera con poca contaminación	1,5
Atmósfera con poca contaminación intermedia	1,5
aire contaminado con actividad agrícola	1,9
Atmósfera con baja contaminación salina	1,9
Zonas Salinas Industria Química, cemento	2,5

Para determinar la distancia de fuga de los aisladores  $D_{ft}$ , se tiene que influye la densidad relativa del aire, que casi a nivel del mar es del  $\rho = 0,98\%$  y la distancia de fuga requerida ( $D_{fo}$ ) para una zona marina de baja contaminación marina, que según cuadro anterior la distancia de fuga por grado de contaminación es de 1,9; y para un voltaje de operación máximo de 69 kV. ( $V_{max}$ ), la distancia de fuga requerida es:

$$D_{ft} = V_{max} D_{fo} / \rho$$

$$D_{ft} = 147.15 \text{ cm.}$$

Las cadenas de aisladores compuestas de 6 unidades de suspensión de 10” (ANSI 52-3), tienen una distancia de fuga de 175cms., por lo se cumple con requerimiento de seguridad.



De similar manera los aisladores tipo línea post sean estos de porcelana o de polímero, disponen de una distancia total de fuga superior a 160cms., cumpliendo también con los requerimientos de seguridad para sobretensiones.

### **Tipo de apantallamiento y puesta a tierra**

Debido a la gran importancia de esta línea dentro del sistema eléctrico y para mejorar su confiabilidad, se tiene previsto el apantallamiento mediante la instalación de un hilo de guardia, que va colocado en la parte posterior de las torres metálicas, de manera que el ángulo vertical que se forme entre este y los conductores (ángulo de protección) no sea mayor a 30°.

El cable de guardia es del tipo OPGW de 10 mm. de diámetro 12 fibras grado alta resistencia (4900 Kg de esfuerzo a la rotura).

De igual forma que para los conductores de fase, para amortiguar las vibraciones se debió instalar amortiguadores tipo stockbridge.

A dicho cable de guarda se lo aterrizó en cada estructura de soporte de las líneas poste o torre), utilizando conectores especiales de compresión en el punto de aterrizamiento superior e inferior a la parte metálica interna de los postes (varillaje de la estructura), y conductor de cobre desnudo calibre #2, y en la parte inferior una o dos varillas copperweld de 16mm. X 240mm. de alta camada que van unidas con soldadura exotérmica con el conductor, y enterradas como mínimo a dos metros de distancia del poste (preferiblemente en zona de servidumbre) totalmente cubiertas para evitar el robo.

Para determinar el número de electrodos requeridos por aterrizamiento, se basó en mediciones de resistividad del suelo realizados en varios puntos de ensayo del trazado de la línea.

### **Análisis de resultados de cálculos de caída de tensión**

Para determinar las condiciones del voltaje de entrega en la Subestación Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar, a nivel de 69 KV., se debe calcular la caída de tensión, en las condiciones más críticas de operación de la distribuidora local (CNEL Regional El Oro) con la demanda máxima estimada (8.4 MW); desde nueva subestación La Primavera, para lo cual se requirió de la información y colaboración proporcionada por el Departamento de Planificación de CNEL Regional El Oro.

Para realizar dicho cálculo se utilizó el software del Departamento de Planificación de CNEL, donde se ingresó la información de la línea de Subtransmisión diseñada, con los dos tipos y calibres de los conductor para los dos tramos, la disposición geométrica de estructura tipo más utilizada, etc , así como los datos de voltaje de entrada y demanda.

El resultado confirma que con los calibres de conductores seleccionados para la línea de Subtransmisión para APPB desde la subestación La Primavera, eso es 336,6 MCM para tramo 1 de 5,3 Kms., y 266,8 MCM para tramo # 2 de 2,4 Kms., se dispone de 66.9 KV en el punto de llegada a la subestación de APPB, en las condiciones de carga máxima del



sistema de CNEL, y que la caída de tensión en el tramo de la línea a construirse, constituye apenas un 0.40 %, y que la total desde subestación La Peaña del 2,13%. Por lo que basado en estos resultados, se debió diseñar un transformador de poder, para APPB de un voltaje de 67 KV en el primario, con derivaciones (Taps) operables sin energía para compensar la caída de tensión.

### **Análisis resultados de corrientes y porcentaje de capacidad de la línea**

La demanda máxima estimada para la primera etapa de APPB, es de aproximadamente 8.4 Mw, lo que implica una circulación de corriente de 78 amperios, con un máximo de 103 amperios en la totalidad de capacidad del transformador de 12,5 MVA, en la etapa de aire forzado (FA).

Con los calibres de conductores diseñados en los dos tramos de 336,6 y 266,8 MCM; cuyas capacidades de conducción al 70% de su capacidad máxima de 529 y 457 Amps., se tiene una cargabilidad máxima del 21 % y 24% respectivamente para cada tramo, y unas pérdidas de potencia activa y reactiva muy bajas (inferiores al 0.10%) lo que permitió a APPB y a CNEL regional El Oro, programar futuras ampliaciones y servir en caso de emergencia a parte de Machala, con el anillo abierto que queda entre las subestaciones La Primavera y Los Pinos.

### **Análisis de resultados de las corrientes de cortocircuitos**

De acuerdo a la información proporcionada por el departamento de planificación de CNEL, las corrientes de cortocircuito a nivel de 69 KV de la nueva subestación La Primavera alimentada por el circuito compuesto por las subestaciones La Peaña y La Iberia de CNEL, son del orden de 2.6 KAmperios para fallas trifásicas y de 2,2 KAmperios para fallas monofásicas. Considerando la impedancia de la línea diseñada hasta la nueva subestación de APPB, esto es la impedancia equivalente positiva,  $Z(+)= 18.3$  ohms, y de impedancia equivalente cero  $Z(0)= 23.24$  ohms, en la nueva subestación de APPB, a nivel de barras de 69 KV, se tiene una magnitud de corriente de falla trifásica igual a 2.2 KAmperios. y de falla monofásica de 1,8 KAmperios, bajo falla. Con estas corrientes de corto, se debió calibrar los relés de protección para la subestación APPB tanto en la posición de salida en la barra a 69 KV de subestación la Primavera- los Pinos-APPB, por debajo de las calibraciones de los relés de CNEL aguas arriba de la subestación la Primavera. Este ajuste y su coordinación con CNEL, esta a cargo del contratista de la obra.

Las capacidades momentáneas de corriente, especificadas para los equipos de seccionamiento e interrupción a la salida de la línea de mínimo 40 KAmperios, tiene las características para soportar las corrientes de falla calculadas de cortocircuito, y despejarlas sin problema alguno.

### **DISEÑO MECANICO**

Las condiciones estimadas para el cálculo mecánico son las siguientes:

**Tabla 35.** Condiciones estimadas para el cálculo mecánico

Presión máxima del viento	80Km/hora
Temperatura máxima del conductor	60°C
Temperatura media solicitada	22°
Temperatura mínima	5°C

Dentro del diseño de la línea se utilizan estructuras tipo para el sector urbano, postes de hormigón armado de 20, 21 y 23 mt.de altura, conductores de aluminio desnudo calibres 336,6 y 266,8 MCM en los tramos 1 y 2 respectivamente, y cable de guardia de 5/16" de alta tensión en todo el recorrido.

Para determinar los cálculos mecánicos, se calculó los vanos reguladores en cada uno de las secciones de tendido, y los porcentajes de tensión máxima permisible del valor máximo de rotura (TR) de los conductores 336,6 y 266,8 MCM son del 30% y para el cable de guardia es del 25%.

Se calculan para las 4 condiciones, los valores de porcentaje y de magnitud de tensión para FLECHA FINAL o EDS (Every Day Stress), Condición de TENSION MAXIMA 1 para la mínima temperatura de diseño (5 grados Centígrados), Condición de TENSION MAXIMA 2, para una temperatura media de 22 C y el viento máximo de 80 Kms/ hora, Condición de POTENCIA NOMINAL (UBICACIÓN) de operación (temperatura máxima de conductor de 60 grados Centígrados).

Para el cálculo de las tensiones mecánicas y flechas a los que están sometidos los conductores e hilos de guardia, se utiliza la ecuación de cambio de estado, la cual viene expresada por la siguiente fórmula:

$$T_2^3 + K_1 T_2^2 - K_2 = 0$$

De donde  $K_1$  y  $K_2$  vienen dados por las siguientes expresiones:

$$K_1 = ES\alpha(t_2 - t_1) - T_1 + \frac{V^2 P_1^2 AE}{24 T_1^2}$$

$$K_2 = \frac{V^2 P_2^2 AE}{24}$$

Dónde:

$T_2$  = Tensión mecánica final del conductor (Kg)



- $T_1$  = Tensión mecánica inicial del conductor (Kg)  
 $E$  = Módulo de elasticidad (Kg/mm<sup>2</sup>)  
 $S$  = Área de la sección transversal del conductor (mm<sup>2</sup>)  
 $\alpha$  = Coeficiente de dilatación lineal (1/°C)  
 $t_1$  = Temperatura inicial del conductor (°C)  
 $t_2$  = Temperatura final del conductor (°C)  
 $V$  = Vano (m)  
 $P_1$  = Peso del conductor (Kg/m)  
 $P_2$  = Peso del conductor más la carga de viento o hielo (Kg/m)

El método para el cálculo de la ecuación de cambio de estado utilizado es el de Newton Rhapsion, en donde:

$$X_{i+1} = X_i - \frac{f(X_i)}{f'(X_i)}$$

Es decir que:

$$X_{i+1} - X_i = \frac{X_i^3 + K_1 X_i^2 - K_2}{3X_i^2 + 2K_1 X_i} = \Delta X$$

$$X_{i+1} \quad \Delta X < 10^{-3}$$

Tomando como condiciones iniciales a las correspondientes al estado III (EDS), se calculan los valores de tensiones finales para los restantes estados para los conductores e hilo de guardia, considerando los vanos reguladores correspondientes a los distintos tramos del proyecto.

Las flechas de los conductores e hilo de guardia se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$f = a \left( \cosh \frac{V}{2a} - 1 \right)$$

De donde:

f = flecha del conductor (m)



$V$  = Longitud del vano en metros ( $x/2$ )

$a$  = Parámetro de la línea en metros

$$a = \frac{T}{P}$$

$T$  = Tensión a la que está sometido el conductor (Kg)

$P$  = Peso del conductor (Kg/Km)

De los valores de tensión obtenidos, se escoge para los cálculos subsiguientes la tensión máxima promedio de los dos tramos y se puede calcular el valor de seguridad de la línea, con relación a la tensión de rotura máximo del fabricante.

$K = \textit{Tensión máxima rotura (T.R) / tensión actual máxima.}$

$K1 = 6395/1920 = 3.33$  para el caso del conductor 336,6 MCM.

$K2 = 5127/1790 = 3,33$  para el caso del conductor 266,8 MCM

Estos valores de seguridad en ambos casos de los dos conductores diseñados son superiores al 2,5 que es el mínimo requerido, por lo que los resultados son aceptables.

## **VANOS MEDIO, GRAVANTE Y REGULADOR.**

### **Vano Medio.**

Es la media aritmética de los vanos adyacentes, y se calcula por:

$$V_m = \frac{V_a + V_b}{2}$$

Dónde:  $V_m$  = Vano medio (m)

$V_a$  = Vano anterior (m)

$V_b$  = Vano posterior (m)

### **Vano Regulador.**

En un tramo, las cadenas de suspensión no pueden absorber las diferencias de tensado, por las diferentes longitudes, desniveles y cambios de temperatura de sus diferentes vanos.



Por esto, se admite las tensiones de los conductores iguales en todos los vanos, al de un vano teórico que se conoce como "Vano Regulador".

La tabla de regulación se calcula de tal manera que la tensión de los cables sea uniforme a lo largo del tramo.

El vano regulador viene dado por la expresión:

$$V_r = \sqrt{\frac{\sum_1^n V_n^3}{\sum_1^n V}}$$

En las tablas del se indican los vanos reguladores calculados para cada tramo, así como las tensiones para estos.

### **Vano Gravante o Vano Peso.**

Es la longitud del vano considerada para determinar la acción del peso que los cables transmiten al apoyo, y representa la distancia vertical que hay entre los vértices de las catenarias de los vanos contiguos al apoyo.

Existen fórmulas para el cálculo aproximado del vano peso, pero en el presente proyecto de determinó directamente del dibujo de la catenaria, con lo que se logra mayor precisión, cuyo perfil conjuntamente con el diseño, se anexan en plano de diseño electromecánico.

El vano gravante para estructuras de suspensión se calcula mediante:

$$V_g = V_m + P \left( \frac{H_a}{V_a} + \frac{H_b}{V_b} \right)$$

Siendo:  $V_g$  = Vano gravante

$V_m$  = Vano medio

$P$  = Parámetro en frío del tramo

$H_a$  = Diferencia de altura entre los puntos de amarre del conductor de la estructura y su contigua anterior

$H_b$  = Diferencia de altura entre los puntos de amarre del conductor de la estructura y su contigua posterior

Para estructuras de retención y terminales, se deben considerar los vanos gravantes hacia adelante y atrás:



$$V_{ga} = \frac{V_a}{2} + P_a \left( \frac{H_a}{V_a} \right)$$

$$V_{gb} = \frac{V_b}{2} + P_b \left( \frac{H_b}{V_b} \right)$$

$$V_g = V_{ga} + V_{gb}$$

Donde: Vga = Vano atrás

Vgb = Vano adelante

Vg = Vano gravante total

### **CALCULO DE TENSIONES MECANICAS Y FLECHAS PARA TENDIDO.**

En base a los vanos reguladores y gravantes, se procedió a calcular las tensiones mecánicas y flechas para el tendido de conductores y cable de guarda, en la premisas de las diferentes niveles de temperatura a los que están sometidos los conductores y el cable de guarda (rango temperatura entre 16°C a 40° C).

Como parte final del diseño mecánico, se realiza el cálculo de las cargas mecánicas a las que están expuestas cada una de las estructuras, en las suposiciones del viento máximo (80 Km/hora), tanto en sentido transversal (Tc), como vertical (V) y las suposiciones de falla por rotura de un conductor o el cable de guarda.

Adicionalmente se han calculado para estas suposiciones no solamente las cargas transversales y verticales, sino las longitudes (L) y el desequilibrio longitudinal para verificar el buen diseño de los tensores que contrarrestan dichos esfuerzos, y los desequilibrios en caso de uso de crucetas.

La línea de subtransmisión a 69 KV Subestación La Primavera- Subestacion los pinos- Subestación de Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar han de utilizar para su soporte postes de hormigón armado, que han de fabricarse de acuerdo a las especificaciones técnicas y diseño de perforaciones que a continuación se detallan.

### **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS POSTES, LOSETAS Y TORRES.**

Todos los postes de hormigón armado de 20, 21 y 23 metros de altura y 2400 Kgs. a la rotura, debe ser de sección rectangular (tipo H), con una conicidad máxima en la cara ancha de 1,72 centímetros por metro, y en la cara angosta de 1,22 centímetros por metro, teniendo por dimensiones en la base de 54 \* 38,5cm y en la punta de 23\* 16.5 cms., con una tolerancia permitida de +/-5 cms en longitud y 1cms. en la sección transversal.



Las perforaciones para uso de cada estructura, son normalizadas de acuerdo a las estructuras tipo (SU1, SU1-V, AU 30, RAVGL, AVGP, TUF y TU) y se ejecutaron con uso de pasadores para mínimo 19mm (3/4"), y su tolerancia fue máxima de +/-5% entre separaciones.

Todos los postes deben tener tuercas de 16mm. (5/8") para las conexiones de puesta a tierra, que están soldadas a la armadura principal en ambos extremos útiles del poste.

Los materiales de fabricación en lo que al hormigón debe ser de mínimo  $f_c=350\text{Kg cms}^2$  a los 28 días de edad, utilizando dosificación aditivos que ayuden a prevenir la presencia salina.

Se debe solicitar que sean transportados en tráiler de suficiente longitud y que dispongan con mínimo 3 puntos de apoyo.

Se indica que todos los postes de H.A. de 20, 21 mts. deben ser asentados en su perforación, sobre losetas de hormigón armado de 0.8 x 0,8 y 0,2 mts., previa a una mejora de suelos de por lo menos de 1 metro antes de su colocación (detalles P1-P2) en las zonas de baja resistividad (camaroneras) y se deben construir losetas de sustentación, y plintos de impacto en zonas de vías de alta circulación vehicular y de vulnerabilidad a choques, de acuerdo a las normas y recomendaciones del Ex INECEL.

Finalmente, para uso en sitios dentro de la camaronera en donde no es posible el uso de postes, se ha previsto implantar torres metálicas auto soportables tipos A90 APA 12 y A30 APA16, que han de diseñarse con las cargas que indican los cálculos mecánicos adjuntos, mismas que deben ser cimentadas con bases especialmente diseñadas, cuyo detalle y cálculo se aprecian en planos adjuntos.

### **Levantamiento topográfico.**

Con el uso del equipo de estación total se ha realizado el levantamiento topográfico de la ruta definitiva, la cual ha sido definida en conjunto con funcionarios de CNEL EP.

## **8.3. Actividades del proyecto**

### **8.3.1. Construcción**

Cabe mencionar que la etapa de construcción ya fue ejecutada. A continuación se presentan de forma secuencial las actividades que se cumplieron en el proceso constructivo de la línea de subtransmisión:

#### **✓ Revisión y replanteo del diseño**

En esta actividad se verificaron, revisaron y actualizaron los criterios utilizados en el diseño de la obra en aspectos tales como, la facilidad de accesos a los sitios de implantación, la minimización de afectaciones a terceros por la construcción o paso de la línea y del daño al medio ambiente, revisar las distancias de seguridad, la cercanía a caminos, entre otros.



### ✓ **Construcción de los caminos de acceso y uso de caminos públicos y privados**

Se procuró que la implantación de la mayoría de estructuras se realice en áreas donde existen caminos de acceso. En los casos en que no se encontraran caminos de acceso se transportarán los equipos y materiales con carretas a través de pequeños senderos aperturados a mano, también cuando se requieran postes de fibra de vidrio será realizado por los trabajadores.

### ✓ **Excavaciones**

La sección de la excavación fueron de 1,20 x 1,20 metros, se limpió previamente la vegetación alrededor de la excavación, para que la tierra obtenida pueda ser utilizada en el relleno del hueco. Las excavaciones dependen del tipo de estructura de poste, los volúmenes de excavación entonces varía de 3 m<sup>3</sup> a 5 m<sup>3</sup>.

La maquinaria usada para excavaciones y cimentaciones son básicamente: herramienta menor (pico, pala, sacabocados), concretera.

El relleno en torno al poste se lo ejecutó, de tal manera, de obtener un grado de compactación similar o superior al de la tierra adyacente que no ha sido removida.

El material desalojado de las excavaciones sobrante fue desalojado hacia los costados de las excavaciones, o en su defecto llevado a escombreras, o transportado a un sitio de disposición final autorizado (Rellenos o botaderos de basura municipales más cercanos).

### ✓ **Cimentaciones**

La cimentación está íntimamente relacionada con el tipo de estructura de poste. Se buscó realizar una cimentación denominada "liviana", esta cimentación procura el menor movimiento de tierras posible por lo que se realizó el siguiente tipo de cimentación, que minimiza el movimiento de tierras y la necesidad de maquinaria complicada:

- Cimentación Tipo Zapata Invertida (Losa de hormigón)

Esta cimentación está formada por una losa a nivel de piso, incluyendo una cimentación tipo cajón, formando una zapata invertida.

El relleno en torno al poste se lo ejecutó, de tal manera, de obtener un grado de compactación similar o superior al de la tierra adyacente que no ha sido removida.

### ✓ **Transporte de materiales**

Este proceso inicia con el transporte de las estructuras desde los fabricantes esencialmente hasta los sitios más próximos de ubicación de las estructuras.

En caso de que no existan caminos de acceso que permitan la utilización de camiones, estos materiales fueron trasladados por medio de carretas o al hombro de los trabajadores.



El transporte de los postes se ejecutó usando grúas o plumas de suficiente capacidad para la carga y descarga de los mismos; los vehículos deber ser de longitud suficiente, de tal forma, que los postes no sean transportados más de un tercio de su longitud total fuera del vehículo. La plataforma del vehículo fue adecuada para transportar los postes de 21 metros, evitando que durante el transporte sufran daños en su estructura.

#### ✓ **Colocación de postes**

Los postes a utilizarse son los de hormigón armado de 21 m, 2400 Kg; y, la construcción de los mismos se sujetó al diseño del fabricante.

Las especificaciones que deben cumplir son:

- Identificación, con la siguiente leyenda legible a 4.5 m:
- Signos del fabricante
- Número de fabricación del poste
- Altura total en metros
- Fecha de fabricación
- Carga útil en kilogramos

El proceso de erección de los postes, debió realizarse con grúas de altura y capacidad suficiente, que permitan el fácil manipuleo del poste, previo al relleno de la excavación. Se utilizó cualquier otro equipo o personal requerido para la plantada de los postes.

El empotramiento para postes de 18 m fue de 2.30 m, mínimo. Esta longitud de empotramiento se ha obtenido aplicando la norma  $L/10 + 0,50$  metros.

#### ✓ **Transporte de personal y materiales**

El transporte del personal durante el desarrollo del proyecto se realizó en forma diaria, desde los centros urbanos hasta las instalaciones de obra y frentes de trabajo, utilizando para ello camionetas o furgonetas, los que cumplieron con todas las normas respectivas. La Supervisión, Fiscalización, Topógrafos u otros se trasladaron en camionetas 4x4. Una vez terminada la jornada diaria de trabajo, el personal se trasladó hacia los centros urbanos para su descanso.

Las herramientas menores, materiales para fundaciones (armaduras, moldes, etc.), fueron trasladados por camiones tipo  $\frac{3}{4}$  cerrados y/o abiertos con pluma.

Las estructuras, la aislación, ferretería, bobinas de conductor, equipos de tendido se trasladó con camión pluma a los frentes de trabajo.

#### ✓ **Puesta a tierra**

La puesta a tierra se realiza al pie de cada una de las estructuras y sirve para protección de descargas atmosféricas en la línea, lo que provocaría sobrevoltaje en los conductores y por ende un corte de energía.



Las varillas para puesta a tierra escogidas son de Copperweld, de 16mm (5/8") por 3,0 m (10 pies) para terrenos blandos y de 19mm (3/4") por 3.0 m (10 pies) para roca y terrenos duros.

#### ✓ Limpieza de frentes de trabajo

Culminada la fase de construcción del Proyecto, se cerraron y abandonaron ambientalmente los frentes de trabajo. Ello conllevó realizar las actividades que se relacionan en el siguiente cuadro:

**Tabla 36.** Actividades de limpieza en los frentes de trabajo

Item	Descripción
1	Retiro de todo elemento y/o residuo que haya quedado en los frentes de trabajo.
2	Retiro de portales instalados en caminos, canales, esteros y otras líneas pertenecientes a terceros o que estén en el derecho de vía
3	Chequeo del retiro de residuos, materiales y desechos de áreas intervenidas por los trabajos. Fueron enviados a rellenos o botaderos de residuos en la zona
4	Restablecimiento del terreno donde se ubicaban los frentes de trabajo y dejarlo lo más parecido posible al estado original y previo al inicio de las obras.

### 8.3.2. Operación

Concluida la parte constructiva de la obra se realizó un recorrido de inspección visual de toda la LST donde se hizo un chequeo de los componentes y sus terminaciones (elementos en buen estado, pernos y tuercas instalados correctamente, abatimientos, etc.).

También se realizan pruebas más específicas como:

- Continuidad
- Correspondencia de fases
- Aislamiento

Finalmente se procede al desmantelamiento y retiro de las líneas eléctricas reubicadas (si las hay) y a la limpieza del área de construcción de la línea eléctrica.

Una vez realizadas las verificaciones técnicas de rigor se procede a la energización de la línea eléctrica

Asimismo se monitorearon las variables eléctricas como tensión, corriente, estado de los desconectores e interruptores y otros, desde los equipos de control y protección de las Subestaciones.



## **Mantenimiento. Visitas de Inspección**

Durante la operación comercial de la línea eléctrica se ejecutó el Plan de Inspección y Mantenimiento, con vistas a asegurar la calidad del suministro.

Este plan incluye al menos, los siguientes puntos:

- Estado de aisladores.
- Estado de limpieza y presencia de señales de arco.
- Aplomado de cadenas de suspensión (si existiesen).
- Necesidad de efectuar poda en la faja.
- Integridad de las obras ejecutadas para defender las estructuras

Durante la inspección de las subestaciones eléctricas, se examinaron posibles fallas en los materiales, filtraciones y operación de los distintos equipos, sistemas de control de incendios, etc., para posteriormente planificar y programar su reparación.

El mantenimiento preventivo y/o correctivo se realizó cada 3 años sea por Administración Directa o por contratación. Asimismo, se realizaron desbroces con una frecuencia de dos veces por año dentro de la franja de la línea. Parte de los mantenimientos en la línea serán realizados con personal de CNEL EP.

## **Mantenimiento preventivo de la Franja de Servidumbre**

El mantenimiento de la Franja de Servidumbre y Derecho de Vía se basa en controlar el crecimiento de la vegetación para evitar los acercamientos que afecten a las distancias eléctricas calculadas, considerando la roza, poda o tala de árboles y arbusto dentro de la misma faja, cuya altura sea mayor o igual a 4 m, de modo de garantizar la seguridad del servicio de transmisión. La regularidad y frecuencia dependió del crecimiento de las especies arbustivas.

## **Mantenimiento Preventivo a LST**

El mantenimiento preventivo se realizó frente a irregularidades que se manifiesten durante las actividades de inspección.

- Postes: Se observa su estado general (pintura, corrosión, señalética, protección, etc.), evaluando la posibilidad de cambio o refuerzo si fuese necesario.
- Conductores: Se revisa visualmente el estado general de conductores y sus empalmes.

## **Mantenimiento Correctivo a LST**

El mantenimiento correctivo corresponde a trabajos de recuperación de servicios en las instalaciones por eventos no previstos y que comprometan la transmisión de energía tales

como sismos, condiciones meteorológicas extremas o actos vandálicos, los cuales requieren de una atención oportuna para cumplir con la máxima indisponibilidad.

Se tomaron todas las medidas necesarias para minimizar el tiempo de llegada a la zona de trabajo y la disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar la reparación.

La envergadura de éstas dependió de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y en algunos casos es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y maquinaria pesada, como grúas y camiones.

### 8.3.3. Materiales e insumos

De acuerdo a los diseños técnicos a continuación se muestran los materiales necesarios para la implementación del proyecto:

**Tabla 37.** Estructuras reticuladas de acero galvanizado

ITEM	DESCRIPCIÓN
<b>1.</b>	<b>Estructuras Reticuladas de Acero Galvanizado</b>
<b>1.1</b>	<b>Estructura de Acero Galvanizado tipo TSL</b>
1.1.1	Cabeza con crucetas
1.1.2	Cuerpo principal de 13.50 metros
1.1.3	Extensión de cuerpo de 3.00 metros
1.1.4	Extensión de cuerpo de 6.00 metros
1.1.5	Ángulos de anclaje y elementos enterrados
<b>1.2</b>	<b>Estructura de Acero Galvanizado tipo TAL</b>
1.2.1	Cabeza con crucetas
1.2.2	Cuerpo principal de 13.50 metros
1.2.3	Ángulos de anclaje y elementos enterrados
<b>1.3</b>	<b>Estructura de Acero Galvanizado tipo TR</b>
1.3.1	Cabeza con crucetas
1.3.2	Cuerpo principal de 13.50 metros
1.3.3	Ángulos de anclaje y elementos enterrados
<b>1.4</b>	<b>Poste de Acero Galvanizado tipo PS</b>
1.4.1	Cuerpo del Poste
1.4.2	Juego de pernos de Anclaje



<b>1.5</b>	<b>Poste de Acero Galvanizado tipo PR</b>
1.5.1	Cuerpo del Poste
1.5.2	Juego de pernos de Anclaje
<b>1.6</b>	<b>Placas</b>
1.6.1	Placa de Numeración y accesorios
1.6.2	Placa de Peligro y accesorios

**Tabla 38.** Conductores

ITEM	DESCRIPCIÓN
<b>2</b>	<b>Conductores y Accesorios para conexiones eléctricas</b>
2.1	Conductor ACAR 500MCM 18/19 (En carretes de 2000m)
2.2	Cable desnudo de copperweld calibre 2/0 AWG para puesta a tierra
2.3	Varillas de puesta a tierra de copperweld 5/8" x 10' suministrada con conector para Cable de copperweld desnudo N° 2/0 AWG
2.4	Conector cable-placa, de bronce, para cable de copperweld 2/0 AWG a perfil plano.
2.5	Empalme de compresión a plena tensión para conductor ACAR 500 Kcmil
2.6	Manguitos de compresión para reparación para conductor ACAR 500 Kcmil

**Tabla 39.** Aisladores, herrajes y accesorios

ITEM	DESCRIPCIÓN
<b>3</b>	<b>Aisladores, Herrajes y Accesorios</b>
3.1	Sub - Ensamblaje de tensión tipo "A" incluye aisladores de suspensión C52-3
3.2	Sub - Ensamblaje de tensión tipo "LP" incluye aislador polimerico LINEPOST
3.3	Sub - Ensamblaje de tensión tipo "S" incluye aisladores de suspensión C52-3
3.4	Sub - Ensamblaje de tensión tipo "P" incluye aisladores de suspensión C52-3
3.5	Grapas de ranuras paralelas para conductor ACAR 500MCM
3.6	Amortiguadores para conductor ACAR 500MCM
3.7	Balizas de Señalización

**Tabla 40.** Cable OPGW y Accesorios

ITEM	DESCRIPCIÓN
<b>4</b>	<b>Cable OPGW y Accesorios</b>
4.1	Cable OPGW de 24 fibras
4.2	Cajas de empalme intermedias
4.3	Cajas de empalme terminales
4.4	Accesorios para Suspensión OPGW (Sub - Ensamblaje C)
4.5	Accesorios para Retención OPGW (Sub - Ensamblaje D)
4.6	Grapas de Bajada para torre
4.7	Cruceta para Reserva de OPGW
4.8	Amortiguadores para OPGW



## 9. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

### 9.1.1. Descripción de las alternativas de ruta.-

Luego de visitar conjuntamente con funcionarios de CNEL Regional El Oro, se verifico la ruta de la línea de transmisión propuesta por esta Empresa. Se analizaron los factores técnicos más importantes entre los cuales la necesidad de utilizar estructuras con crucetas de 3.5 metros para alejar el conductor de la línea de fábrica establecida por el municipio en el sector del cruce del perímetro urbano y en la parte no urbana con una distancia no mayor a 300 metros de los accesos o vías disponibles en la zona, de manera de facilitar la etapa de construcción, toda vez que los soporte de la línea en los vértices se propone realizar con torres metálicas, lo cual requiere caminos provisionales para llevar los equipos y herramientas requeridos para la construcción; de igual manera el construir la línea próxima a la vía facilitará el mantenimiento y desbroce de la ruta de la franja de servidumbre para actividades de mantenimiento.

Para definir la ruta de línea técnicamente factible y minimizar los impactos al medio ambiente durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se consideraron los siguientes aspectos fundamentales:

- Ubicar el trazado propuesto en lo posible lo más cercano a las vías existentes de segundo o tercer orden o caminos vecinales, lo que facilitará acceder al sitio donde se instalarán las estructuras con los materiales, herramientas y equipos.
- Evitar en lo posible que la línea atraviese zonas pobladas o sobre viviendas.
- Evitar en lo posible que la línea pase por áreas con bosques nativos o plantados, a fin de minimizar el desbroce de los árboles y especies nativas, por el derecho de servidumbre para la construcción y mantenimiento.
- Seleccionar la ruta de forma que los puntos de implantación de las torres/postes sean sitios de geología estables, evitando cruzar por zonas de posibles deslizamientos.
- Tratar de que los tramos tengan alineaciones de mayor longitud posible, evitando tener muchos ángulos a fin de reducir los costos de construcción.
- Garantizar la factibilidad técnica del proyecto desde el punto de vista de las condiciones de clima, suelo, geomorfológicas, geológicas-geotécnicas y paisajísticas de la zona.

Las 3 alternativas de ruta aquí detalladas tienen su punto de inicio en la subestación El Cambio y su punto final en la subestación El Bosque y tienen su trazado inicial por el camino de segundo orden existe contiguo a la Central El Cambio de Cnel El Oro.

No se han realizado trazado de alternativas utilizando los márgenes de la vía de ingreso al Cantón Machala, lo cual debido a la expansión urbanística y modelos de desarrollo del Municipio local no sería factible de aprobación.

En base a lo anteriormente expuesto se definió tres alternativas para el trazado de la ruta definitiva las cuales son:



## RUTA NO. 1.

La Alternativa de Ruta No.1 prioriza los accesos a caminos de segundo y tercer orden así como acceso a guardarrayas cercanas. Esta consideración la convierte en la segunda de mayor longitud (8.14 km aproximadamente).

En esta alternativa se denotan pasos por bananeras y sembríos de cacao que se verían afectados durante la etapa de construcción.

Los vértices establecidos para esta ruta se establecen en el siguiente resumen:

**Tabla 41.** Punto de ubicación de la Ruta 1

LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN SE EL CAMBIO-SE EL BOSQUE 69 KV			
POLIGONAL BASE			
COORDENADAS VÉRTICES DE REFERENCIA			
PUNTO	X	Y	DESCRIPCIÓN
P1	-3,2964780	-79,9029870	
V1	-3,2977460	-79,9039720	
V2	-3,2970340	-79,9046840	
V3	-3,3071360	-79,9115950	
V4	-3,3058460	-79,9124110	
V5	-3,3098390	-79,9177170	
V6	-3,3095350	-79,9219500	
V7	-3,3039350	-79,9302490	
V8	-3,3083300	-79,9330900	
V9	-3,2972860	-79,9406020	
V10	-3,2892410	-79,9374520	
V11	-3,2843010	-79,9410910	
V12	-3,2837210	-79,9402270	
P2	-3,2836430	-79,9403480	

**NOTA:** Los datos de coordenadas de los puntos, fueron tomados con navegador, la precisión será de  $\pm 5$  m

## RUTA NO. 2.

La Alternativa de Ruta No.2 Prioriza la menor distancia. Esta consideración la convierte en la de menor longitud (5.66 km aproximadamente).

En esta alternativa se denotan pasos por bananeras y eventuales sembríos de cacao que se verían afectados durante la etapa de construcción. Se caracteriza por su cruce por la parte trasera de los terrenos de la Universidad de Machala, Urbanización Ciudad Verde a través de una guardarraya hasta conectar con la vía a Pajonal y su posterior acceso a la subestación El Bosque.



Los vértices establecidos para esta ruta se establecen en el siguiente resumen:

**Tabla 42.** Punto de ubicación de la Ruta 2

<b>LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN SE EL CAMBIO-SE EL BOSQUE 69 KV</b>			
<b>POLIGONAL BASE</b>			
<b>COORDENADAS VÉRTICES DE REFERENCIA</b>			
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
P1	-3,2964780	-79,9029870	
V1	-3,2977460	-79,9039720	
V2	-3,2970340	-79,9046840	
V3	-3,3009270	-79,9070250	
V4	-3,2970550	-79,9115770	
V5	-3,3005960	-79,9141250	
V6	-3,2953870	-79,9184160	
V7	-3,2926040	-79,9245290	
V8	-3,2890880	-79,9303890	
V9	-3,2892180	-79,9369790	
V10	-3,2841950	-79,9408480	
V11	-3,2839610	-79,9405100	
P2	-3,2836430	-79,9403480	

**NOTA:** Los datos de coordenadas de los puntos, fueron tomados con navegador, la precisión será de  $\pm 5$  m

### RUTA NO. 3.

La Alternativa de Ruta No.3 prioriza la cercanía con la vía a Pajonal y la menor cantidad de vértices. Con esta consideración la longitud es de 6.1 km

En esta alternativa se denotan pasos por bananeras y eventuales sembríos de cacao que se verían afectados durante la etapa de construcción.

Los vértices establecidos para esta ruta se establecen en el siguiente resumen:

**Tabla 43.** Punto de ubicación de la Ruta 3

<b>LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN SE EL CAMBIO-SE EL BOSQUE 69 KV</b>			
<b>POLIGONAL BASE</b>			
<b>COORDENADAS VÉRTICES DE REFERENCIA</b>			
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
P1	-3,2964780	-79,9029870	
V1	-3,2977460	-79,9039720	
V2	-3,2970340	-79,9046840	
V3	-3,3180790	-79,9200440	
V4	-3,3060840	-79,9357750	
V5	-3,2966040	-79,9399590	
V6	-3,2889010	-79,9374080	
V7	-3,2844450	-79,9410460	
V8	-3,2838780	-79,9401440	
P2	-3,2836430	-79,9403480	

**NOTA:** Los datos de coordenadas de los puntos, fueron tomados con navegador, la precisión será de  $\pm 5$  m



Con lo anteriormente anotado es prioritario que en conjunto con funcionarios del Municipio local se defina la ruta definitiva y proceder con el levantamiento respectivo para el diseño correspondiente y cumplir los plazos establecidos.

Tomando en cuenta la longitud de la línea de subtransmisión y las características del sitio de implantación se consideró que la mejor alternativa es la Ruta 3, debido a que atraviesa por áreas intervenidas (plantaciones de banano y cacao).



## 10. DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES

La metodología para determinar el área de influencia se basa en la caracterización del área en sus diferentes componentes (línea base) y la ubicación del proyecto, para lo cual se consideraron criterios que están relacionados con el alcance geográfico, duración y entorno, los mismos que se traducen en límites espaciales, administrativos y ecológicos.

Se considera como área de influencia a toda la superficie del proyecto donde se implementan las actividades de construcción y operación de la línea de sub-transmisión a 69 KV S/E El Cambio - El Bosque.

### 10.1. El Área de Influencia Directa

El Área de Influencia Directa (AID) es aquella zona en la que se manifiestan de manera directa, los impactos ocasionados por las actividades del proyecto.

- **Área de Influencia Directa del Componente Abiótico**

Existen dos criterios generales bajo los cuales se determinó el área de influencia directa física, estos son:

- Referente al suelo.- Se considera como AID a la superficie donde se instalarán las diferentes infraestructuras que se necesitan para el tendido de la línea de subtransmisión.
- Referente a generación de ondas electromagnéticas.- Durante la operación de la línea de subtransmisión se pueden generar ondas que afecten el espectro electromagnética en un radio de 50 m a cada lado del proyecto.

- **Área de Influencia Directa del Componente Biótico**

Debido al desplazamiento de aves y especies terrestres, se ha considerado como área de influencia del componente biótico corresponde a los 100 m alrededor de la línea de sub-transmisión.

- **Área de Influencia Directa del Componente Social**

En términos sociales el área de influencia social no se limita al lugar exacto en donde se ubica la línea de sub-transmisión, sino que se extiende a los sitios de interacción de servicios demandados por las actividades del proyecto, por ejemplo el requerimiento de mano de obra e insumos. Por lo tanto, las poblaciones en donde ocurre dicha interacción corresponden también a las más cercanas al área del proyecto, bajo este criterio, como área de influencia social directa se considera a los poblados más cercanos a la línea de subtransmisión: El Cambio y Cambio del Guabo.

## 10.2. El Área de Influencia Indirecta

Es aquella que rodea al área de influencia directa donde se generan impactos indirectos. Se considera como el área que puede ser impactada por el desarrollo de las actividades del proyecto con un menor grado de afectación (positiva o negativa).

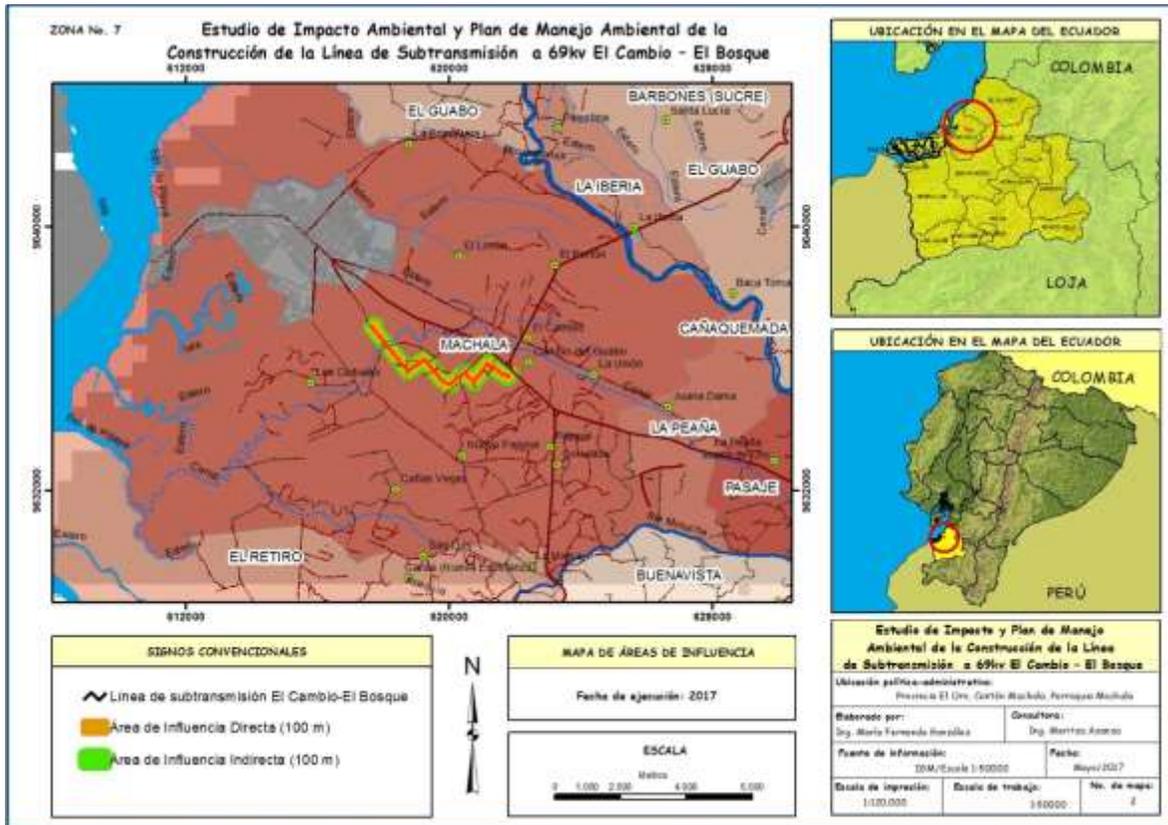
- **Área de Influencia Indirecta del Componente Abiótico**

El AII se amplía 100 m alrededor del área de influencia directa.

- **Área de Influencia Indirecta del Componente Biótico**

Considerando la movilidad de las especies, el AII se amplía a 100 m alrededor del área de influencia directa para este componente.

**Mapa 10.** Áreas de influencia de los componentes abiótico y biótico

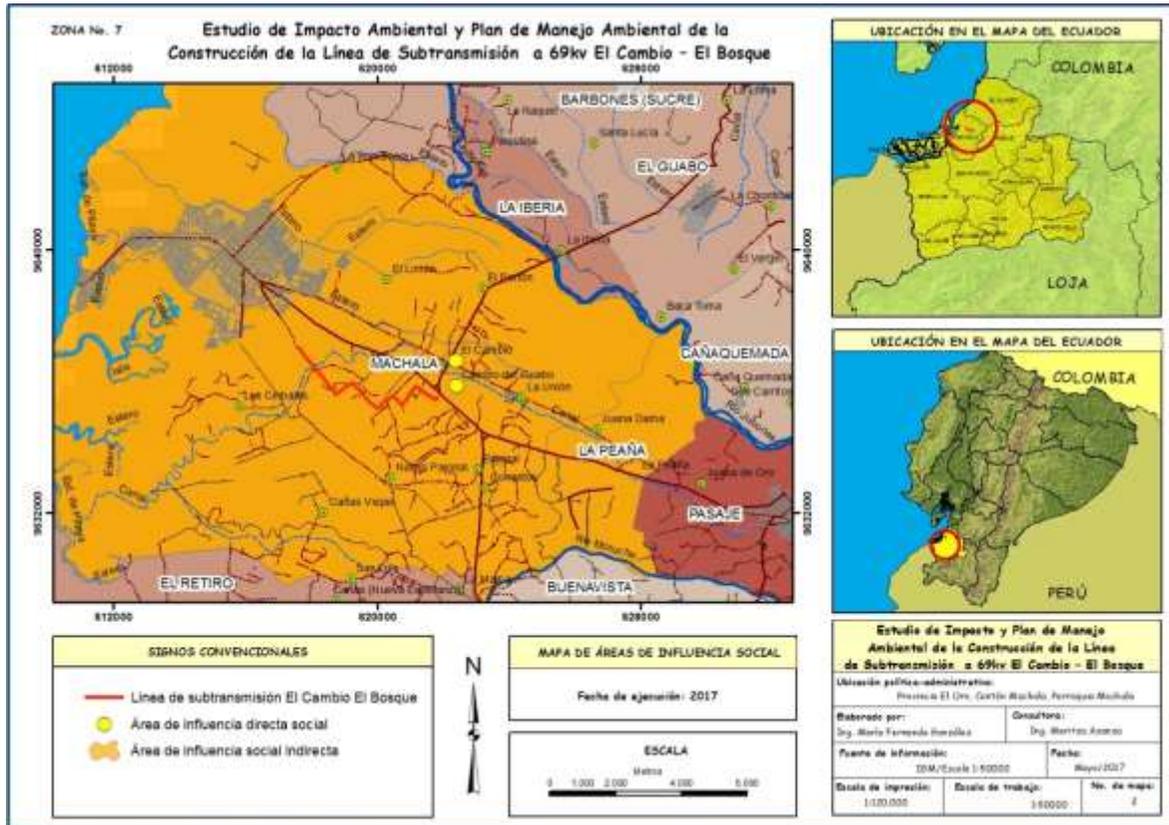


Elaboración: Equipo consultor, 2017.

- **Área de Influencia Indirecta del Componente Social**

Está relacionada con la división político administrativa, en esta caso de acuerdo a la ubicación del proyecto, corresponde a la parroquia urbana Machala. .

**Mapa 11.** Área de influencia social de la Línea de Subtransmisión El Cambio- El Bosque



Elaboración: Equipo consultor, 2017.

### 10.3. Determinación de áreas sensibles

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción o proyecto, que conlleva impactos, efectos y/o riesgos. La mayor o menor sensibilidad, dependerá de las condiciones o estado de situación del área donde se desarrolla dicho proyecto.

Para determinar las áreas sensibles de cada componente se manejan 3 rangos:



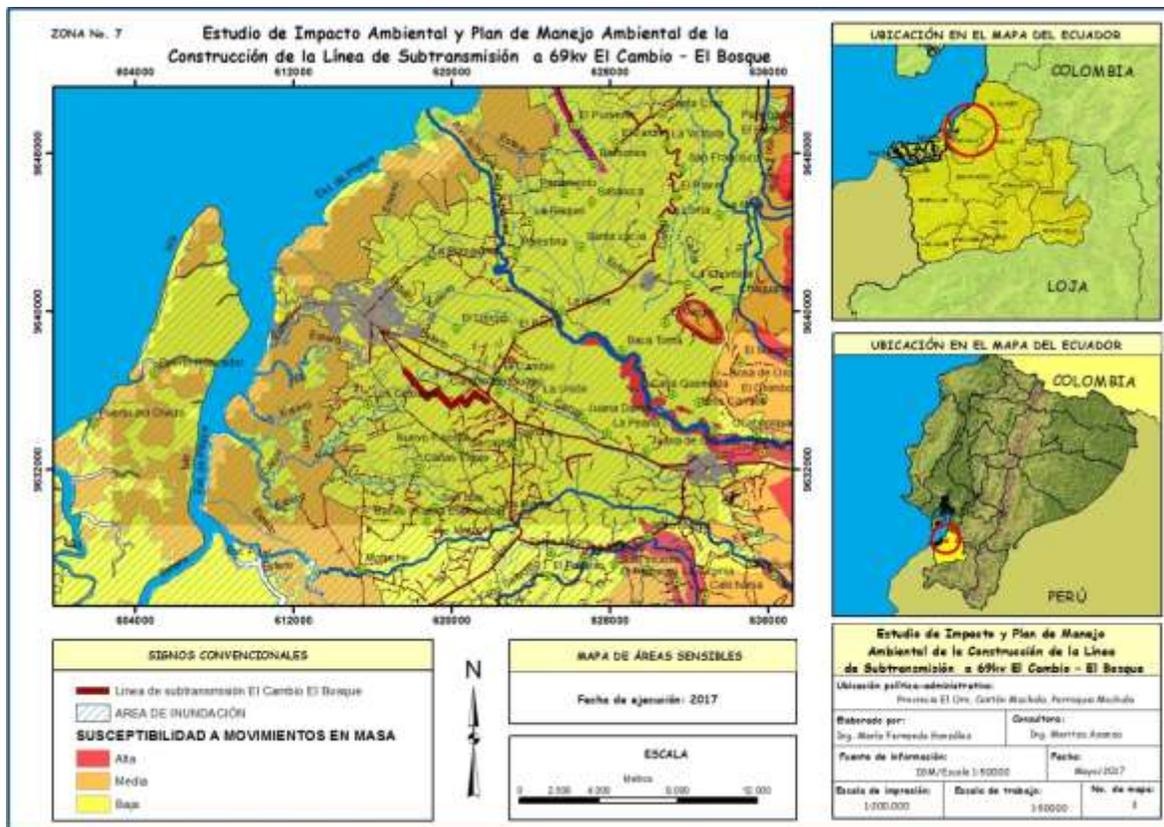
Tabla 44. Rangos – áreas sensibles

TIPO DE SENSIBILIDAD	COLOR ASIGNADO
ALTA	ROJO
MEDIA	NARANJA
BAJA	AMARILLO

- **Sensibilidad Física**

En el caso del medio físico, las áreas sensibles constituyen los espacios geográficos que presentan vulnerabilidad, inestabilidad o peligrosidad a los procesos morfodinámicos futuros. Según información disponible en el Sistema Nacional de Información, el área de implementación de la línea de subtransmisión tiene una baja sensibilidad física si se considera el factor de movimientos en masa, según se observa en el **Mapa 12**. En cuanto a susceptibilidad a inundaciones el área presenta una alta sensibilidad ya que se ubica en una zona costera, y las condiciones planas del terreno pueden facilitar las inundaciones en épocas de fuertes precipitaciones.

Mapa 12. Áreas de sensibilidad física



Elaboración: Equipo consultor, 2017.

- **Sensibilidad Biótica**

En relación al componente biótico, la sensibilidad mantiene relación con la presencia de ecosistemas naturales que por sus características propias pueden verse afectados ante los posibles impactos de un proyecto o determinada acción.

Para determinar la sensibilidad alta, media o baja de este componente se tomó en consideración a la cobertura vegetal correspondiente al área del proyecto y la presencia de especies con algún grado de amenaza para fauna y flora, como se detalla en la tabla siguiente:

**Tabla 45.** Criterios para la determinación de áreas de sensibilidad biótica

ESTADOS DE SENSIBILIDAD	ZONAS-ECOSISTEMAS	ESTADO DE CONSERVACIÓN
Sensibilidad alta	Dentro de áreas protegidas y reservas ecológicas. Áreas sin ningún grado de intervención humana.	Especies registradas en listados en la UICN Especies endémicas del Ecuador.
Sensibilidad media	Remanentes de bosques con algún grado de alteración.	Especies registradas en Listados Nacionales. Especies endémicas de países vecinos.
Sensibilidad baja	Agro-ecosistemas: cultivos, pastizales, chacras.	Especies de amplia distribución

### **Sensibilidad Biótica – Flora**

Según estos criterios, en el área del proyecto predominan las áreas con una baja sensibilidad debido a la prevalencia de áreas de cultivos permanentes y semipermanentes en el área de influencia de la línea de subtransmisión (Mapa 10) Además se debe considerar que el proyecto no intersecta con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal de Estado según lo determina el certificado de intersección emitido por la Autoridad Ambiental Nacional.

### **Sensibilidad Biótica – Fauna**

La fauna está directamente relacionada con la cobertura vegetal de la zona, en el área de implementación del proyecto, este componente es considerado de baja sensibilidad debido a que sobresalen las especies adaptadas a ecosistemas alterados.



## 11. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

### 11.1. Evaluación de Impactos

La matriz de interrelación factor-acción permite identificar los posibles impactos del proyecto, en la que se valora la importancia de los factores frente a la magnitud del efecto asociado a dicha interacción.

#### a. Identificación de Impactos Ambientales

Para la identificación de impactos a través de la matriz de interrelación causa - efecto se definió las acciones del proyecto y se estableció los elementos ambientales propensos a ser afectados durante la fase de construcción y operación del proyecto.

#### b. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

##### b.1. Criterios de Evaluación

La calificación de los impactos previamente identificados se basó en la cuantificación de la Magnitud e Importancia de cada interacción entorno/proyecto.

#### Magnitud

Es el atributo medible respecto al grado de cambio del componente ambiental sea físico, biótico o antrópico, la cual tiene un peso del 60% en relación a la significancia del impacto. La Magnitud está determinada por: carácter genérico, intensidad, extensión y temporalidad del cambio en el entorno. Algunos de los conceptos que a continuación se presentan fueron tomados y adaptados del Libro Electrónico<sup>1</sup>: Ciencias de la Tierra y del Ambiente.

- Carácter genérico.- Expresión de juicio de valor que considera si el impacto es positivo (+) y sirve para mejorar el ambiente o, es negativo (-) porque lo degrada.
- Intensidad.- Según la destrucción del ambiente, puede ser alta (A) cuando el efecto es notable, media (M) si el efecto es notable pero difícil de medir o, baja (B) cuando el efecto es casi imperceptible.
- Extensión.- Según la afectación dada en relación al área de influencia del proyecto. Puntual (P) efecto dentro de 50 m del área circundante al área del proyecto; Local (L) si el efecto está dentro de los límites del área de influencia directa; o Regional (R) si el efecto está dentro de los límites del área de influencia indirecta.
- Temporalidad o Duración.- Característica del efecto en el tiempo. Temporal (T) si se presenta durante la actividad que lo provoca; Intermitente (I) se presenta en forma discontinua en el tiempo; Permanente (Pr) si el impacto es continuo en el tiempo.

---

<sup>1</sup><http://www.tecnun.es/Asignaturas/ecologia/Hipertexto/15HombAmb/150ImpAmb.htm>



## Importancia

Se define como la trascendencia del impacto, se le otorga un peso del 40% en relación a la significancia del mismo. La importancia está dada por la reversibilidad de la afectación al entorno.

- **Reversibilidad.**- Capacidad del sistema para retornar a su situación original o a su equivalente a la inicial, sea de forma natural o por intervención humana: Baja (retorno en un tiempo mayor a doce meses), Media (retorno en un tiempo comprendido entre seis y doce meses) y Alta (retorno en un tiempo menor o igual a seis meses).

### b.2. Valoración de Impactos Ambientales

La valoración se basa en la significancia del impacto, la cual se expresa aplicando la siguiente fórmula:

$$S = \text{Magnitud} * \text{Importancia}$$

$$= \text{Carácter genérico (Intensidad + Extensión + Temporalidad)} * \text{Reversibilidad}$$

Para establecer la significancia, se asigna un valor cuantitativo a cada criterio de evaluación de impacto ambiental, a excepción del Carácter Genérico que posee un valor cualitativo.

**Tabla 46.** Valoración de Criterios de EIA

Magnitud				Importancia
Carácter	Intensidad	Extensión	Temporalidad	Reversibilidad
+ / -	B=1	P=1	T=1	Alta=1
	M=2	L=2	I=2	Media=2
	A=3	R=3	Pr=3	Baja=3

**Tabla 47.** Ponderación de la Significancia

	Rango	Significancia del Impacto
Negativo	19 – 27	Alta
	10 – 18	Moderada
	3 – 9	Baja
Positivo	3 – 9	Baja
	10 – 18	Moderada
	19 – 27	Alta



## 11.2. Identificación y evaluación de impactos ambientales

### 11.2.1. Identificación y evaluación

Como se menciona en la metodología la identificación y evaluación de impactos se realiza para la fase de construcción y operación de la línea de subtransmisión.

**Tabla 48.** Impactos ambientales generados por el proyecto

Aspecto o componente ambiental	Impacto Ambiental	Positivo/negativo
Flora	Pérdida de especies vegetales por las actividades de desbroce	Negativo (-)
Fauna	Pérdida de hábitats	Negativo (-)
	Migración de especies por la generación de ruido	Negativo (-)
Suelo	Alteración de la calidad del suelo por posible derrame de productos peligrosos que se utilicen durante la construcción	Negativo (-)
	Compactación del suelo por el uso de maquinaria	Negativo (-)
	Contaminación del suelo por la inadecuada disposición de desechos sólidos y líquidos	Negativo (-)
Aire	Alteración de la calidad del aire por la generación de ruido, emisiones y material particulado	Negativo (-)
	Generación de vibraciones	Negativo (-)
Agua	Alteración de la calidad por el vertimiento de contaminantes en los cuerpos hídricos	Negativo (-)
Social	Daños a la seguridad y salud de los trabajadores que intervengan en el proyecto	Negativo (-)
	Daños a la población del área de influencia por accidentes	Negativo (-)
	Generación de empleo	Positivo (+)
	Mejoramiento en la dotación del servicio eléctrico	Positivo (+)

Elaboración: Equipo consultor, 2016



## **Análisis de Resultados**

### **Etapas de construcción**

Con los resultados obtenidos en la matriz de evaluación de impactos (Anexo 7), se pudieron contabilizar un total de 58 interacciones, de las cuales 44 son de carácter negativo y 14 son positivas.

De los impactos negativos 22 interacciones que equivalen al 50% son de moderada significancia, el 45,5% (20 interacciones) son de baja significancia y el 4,5% restante que corresponden a 2 interacciones son de alta significancia.

En cuanto a las interacciones de carácter positivo, 9 impactos son de baja significancia y las 5 interacciones restantes corresponden a impactos de moderada significancia.

### **Etapas de operación**

Se identificaron 4 interacciones de moderada significancia, de las cuales 3 son de carácter negativo y 1 es positiva.

A continuación se describe los principales impactos identificados:

#### **Calidad del Aire**

El componente principalmente afectado, según los resultados de la evaluación de impactos es el aire, esto debido a que se tiene previsto la utilización de equipo pesado y maquinarias para la ejecución de las obras civiles como excavaciones, anclaje y fijación de las torres. La circulación de la maquinaria es la principal fuente de generación de ruido, emisiones gaseosas y material particulado, debido al uso de maquinaria y a la manipulación de material granulado fino y grueso, arena, piedra, gravas, cemento, etc.

Los efectos en los trabajadores se minimizará con el uso del equipo de protección adecuado, sin embargo se debe aplicar medidas de prevención y mitigación para evitar causar molestias y afecciones a los pobladores de las áreas aledañas al proyecto.

Las principales emisiones de gases son debido a las operaciones de los motores de combustión interna de la maquinaria, mientras que los niveles de ruido y vibraciones se podrán incrementar durante el montaje de los equipos, transformadores y la instalación de componentes eléctricos, así como el ensamblaje de estructuras metálicas, pórticos y uso de herramientas de corte, soldadoras, etc.

Cabe señalar que los impactos a la calidad del aire serán de carácter temporal mientras duren las actividades constructivas.

#### **Flora y fauna**

Durante las actividades de construcción los impactos a la flora y fauna del sector estarían relacionados a las actividades de desbroce y limpieza de la cobertura vegetal y posterior



excavación para colocación de las torres de transmisión. Sin embargo la mayor parte del área por donde atraviesa el proyecto está cubierta por plantaciones de banano, por lo que los impactos a este componente serán de baja relevancia.

### **Calidad del Suelo**

La potencial afectación a la calidad del suelo estaría relacionada con el vertido o disposición sobre la superficie del terreno de desechos sólidos resultantes de las actividades de construcción, o sustancias peligrosas principalmente productos químicos y derivados de hidrocarburos. El uso de maquinaria implica la posibilidad de que se produzca algún derrame accidental de combustibles, aceites o lubricantes.

### **Agua**

En la zona de recorrido de la línea de transmisión, no se verifica la presencia de cuerpos hídricos que puedan ser afectados por el proyecto.

### **Social**

El uso de maquinarias y equipos involucra riesgos de accidentes para los trabajadores que los manipulen. Los riesgos asociados abarcan consecuencias que pueden causar cortaduras y golpes o llegar a lesiones de mayor gravedad.

El ruido proviene de todo tipo de motores, afecta a conductos y a las personas que se encuentran cerca. EL proyecto requiere la ejecución de trabajos en altura por lo que el contratista deberá brindar los implementos que sean necesarios para un trabajo seguro.

### **Percepción visual**

Los impactos a la calidad visual se relacionan con la presencia de la infraestructura del proyecto, la alta significancia se debe a que los impactos en este componente serían permanentes durante el tiempo de vida útil del proyecto, sin embargo al ubicarse en zonas con intervención antrópica se puede deducir que el proyecto es compatible con el área de influencia del proyecto.

### **Generación de empleo**

Este impacto positivo se presenta por los requerimientos de mano de obra calificada y no calificada, sin embargo este se presentará únicamente durante el tiempo que duren las actividades constructivas del proyecto, a ello se debe la baja significancia de este impacto en el entorno.



## CONCLUSIONES

- La evaluación de impactos ambientales permitió identificar un total de 62 impactos de los cuales 58 corresponden a impactos negativos y 4 son impactos positivos. De los impactos negativos el 53,2% son impactos de moderada significancia, el 42,6% son de baja significancia y el 4,3% son de alta significancia. Mientras que de los impactos positivos el 60% son de baja significancia y el 40% son moderados.
- El proyecto se ubica en una zona con alta intervención antrópica, con presencia de centros poblados por lo que se considera que existe alta compatibilidad de la línea de subtransmisión con el entorno.
- La generación de empleo es el impacto positivo de mayor importancia en el proyecto, siendo la etapa de mantenimiento la de mayor importancia debido a que los requerimientos de mano de obra se generan por un lapso de tiempo mayor en relación a la etapa de construcción.
- Los impactos negativos en el entorno de la línea de subtransmisión se pueden controlar, mediante la aplicación de medidas adecuadas de prevención, mitigación corrección o rehabilitación.



## 12. IDENTIFICACIÓN DE HALLAZGOS

El presente Estudio de Impacto Ambiental no constituye una Auditoría Ambiental propiamente dicha, sin embargo por ser un proyecto en el que se han ejecutado actividades de construcción se plantea la verificación del cumplimiento de la legislación ambiental vigente y aplicable para las actividades del proyecto.

### 12.1. Identificación de Hallazgos

Para la determinación de las conformidades y no conformidades del cumplimiento de la legislación ambiental nacional, la evaluación se realizó en base a los criterios establecidos en el Acuerdo Ministerial 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, así:

**Tabla 49.** Criterios de evaluación y su descripción.

CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>Conformidad (C)</b>	Esta calificación se da a toda actividad, instalación o práctica que se ha realizado o se encuentra dentro de las restricciones, indicaciones o especificaciones expuestas en el Plan de Manejo Ambiental y las Leyes Aplicables
<b>No conformidad menor (nc-)</b>	<p>Se considera No Conformidad Menor, cuando por primera vez se determine las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) El incumplimiento de los límites permisibles o criterios de calidad por parámetro y fuente muestreada y que no haya producido alteración evidente al ambiente;</li> <li>b) El retraso o la no presentación de los documentos administrativos de control y seguimiento ambiental en los términos establecidos;</li> <li>c) El incumplimiento de las obligaciones técnicas descritas en los Estudios Ambientales, Plan de Manejo Ambiental u otras requeridas por la Autoridad Ambiental Competente que puedan haber producido o estén produciendo un riesgo al ambiente sin que esto haya producido alteración evidente al ambiente;</li> <li>d) La importación, comercialización y uso de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no consten en el registro correspondiente;</li> <li>e) El incumplimiento de las medidas preventivas de producción más limpia expedidas por la Autoridad Ambiental Nacional;</li> <li>f) El manejo inadecuado de productos y/o elementos considerados peligrosos, de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental aplicable;</li> <li>g) El uso, la comercialización, la tenencia y/o la importación de productos prohibidos o restringidos de acuerdo a la lista y norma técnica correspondientes;</li> </ul>



CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>No conformidad menor (nc-)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>h) La realización de cualquier actividad en materia de gestión integral de desechos y/o sustancias químicas peligrosas, sin autorización y/o sin cumplir las condiciones administrativas y técnicas establecidas en la normativa ambiental aplicable;</li> <li>i) El incumplimiento parcial del programa de remediación, restauración y/o reparación aprobado por la Autoridad Ambiental Competente;</li> <li>j) El incumplimiento parcial de la ejecución del plan emergente y/o plan de acción aprobado;</li> <li>k) La gestión de desechos peligrosos y/o especiales en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente;</li> <li>l) La realización de actividades adicionales a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental;</li> <li>m) La gestión de sustancias químicas peligrosas, en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto por la Autoridad Ambiental y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente;</li> <li>n) El incumplimiento de actividades específicas detalladas en los documentos habilitantes, y normativa ambiental, que permiten el seguimiento, monitoreo y control, requeridas por la Autoridad Ambiental Competente; para la gestión ambiental;</li> <li>o) La generación, almacenamiento, transporte, eliminación y disposición final de desechos especiales sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente; y,</li> <li>p) La formulación, fabricación y/o acondicionamiento de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no cumplan con el permiso ambiental correspondiente y con la normativa vigente.</li> </ul>
<b>No Conformidad (NC+)</b>	<p>Los criterios de calificación son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. La reiteración durante el periodo evaluado de una No Conformidad Menor por un mismo incumplimiento determinado por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Libro</li> <li>2. Determinación de los siguientes hallazgos identificados y notificados por la Autoridad Ambiental Competente: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) El incumplimiento consecutivo y reiterativo a los límites permisibles por parámetro y fuente muestreada;</li> <li>b) Alteración de las condiciones ambientales naturales que requieren remediación a largo plazo, producidas por incumplimientos técnicos establecidos en la normativa ambiental aplicable;</li> <li>c) El incumplimiento total del programa de remediación y restauración aprobado por la Autoridad Ambiental Competente;</li> <li>d) El incumplimiento total de la ejecución del plan emergente y/o</li> </ul> </li> </ul>



CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN
	<p>plan de acción aprobado;</p> <p>e) El abandono de infraestructura, equipamiento o cierre de actividades sin contar con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente;</p> <p>f) El incumplimiento en la ejecución de las actividades contenidas en los planes de contingencia establecidos en la legislación ambiental aplicable;</p> <p>g) La realización de actividades adicionales o distintas a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental;</p> <p>h) La introducción al país de desechos sólidos no peligrosos, para fines de disposición final sin el permiso ambiental correspondiente;</p> <p>i) La introducción al país de desechos especiales, para fines de disposición final, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional;</p> <p>j) El movimiento transfronterizo de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sea por importación, exportación o tránsito, incluyendo lo relacionado a tráfico no autorizado de los mismos, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional; y,</p> <p>3. La disposición final o temporal de escombros, residuos y/o desechos de cualquier naturaleza o clase en cuerpos hídricos, incluyendo a la zona marino costera.</p> <p>4. La ejecución de las prohibiciones expresas contenidas en este Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria.</p>

**Fuente:** Acuerdo Ministerial 061.Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, Art. 275

**Elaboración:** Equipo consultor, 2017.

## 12.2. Hallazgos de Conformidades y No Conformidades

De conformidad con la metodología planteada en el presente estudio, en el siguiente cuadro se exponen los hallazgos encontrados con respecto a las fases ejecutadas en la línea de Subtransmisión:

Tabla 50. Evaluación de cumplimiento de legislación ambiental

Normativa	Artículo	Tipo de conformidad (C, NC+, nc-)	Evidencia Observada	Nombre documento
CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	Art. 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.	C	Desarrollo del presente EsIA Ex-Post y Plan de Manejo Ambiental.	
	Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas: 27. El derecho a vivir en Un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.	C	Plan de Manejo Ambiental: Programa de Prevención y Mitigación, Programa de Manejo de Desechos, Programa de Capacitación	
	Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos: 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.	C	Desarrollo del presente EsIA Ex-Post y Plan de Manejo Ambiental.	
LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.	C	La línea de subtransmisión A 69KV El Cambio-El Bosque, no cuenta con Licencia Ambiental, por tal razón es necesario realizar el presente Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post. El proyecto se encuentra en proceso de regularización ambiental en el SUIA.	MAE-SUIA-RA-DPAEO-2019-214257 del 15 de marzo de 2019
	Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.	C	La línea de subtransmisión A 69KV El Cambio-El Bosque, no cuenta con Licencia Ambiental, por tal razón es necesario realizar el presente Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post. El proyecto se encuentra en proceso de regularización ambiental en el SUIA.	MAE-SUIA-RA-DPAEO-2019-214257 del 15 de marzo de 2019

Normativa	Artículo	Tipo de conformidad (C, NC+, nc-)	Evidencia Observada	Nombre documento
TROL DE LA CON TAMI	<p>Art. 21.- Los Sistemas de manejo Ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos. El Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.</p>	C	<p>La línea de subtransmisión A 69KV El Cambio-El Bosque, no cuenta con Licencia Ambiental, por tal razón es necesario realizar el presente Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post. El proyecto se encuentra en proceso de regularización ambiental en el SUIA.</p>	<p>MAE-SUIA-RA-DPAEO-2019-214257 del 15 de marzo de 2019</p>
	<p>Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas.</p> <p>La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se le realizará mediante la auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.</p>	NC-	<p>No se cuenta con un Plan de Manejo Ambiental aprobado</p>	
	<p>Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos de participación social, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación, entre el sector público y el privado</p>	C	<p>El Proceso de Participación Social será ejecutado según los requerimientos establecidos por la Autoridad Ambiental.</p>	
	<b>CAPÍTULO I</b> <b>DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE</b>			

Normativa	Artículo	Tipo de conformidad  (C, NC+, nc-)	Evidencia Observada	Nombre documento
	<b>Art. 1.-</b> Queda prohibido expeler hacia la atmosfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnica y regulaciones, contaminantes que, puedan perjudicar la salud y la vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.	C	En la inspección realizada al proyecto, se verificó que durante el funcionamiento de la línea de subtransmisión, no se generan contaminantes que puedan causar contaminación.	
<b>CAPÍTULO I DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA</b>				
	<b>Art. 6.-</b> Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.	C	Durante las actividades de operación de la líea de subtransmisión, no se generan efluentes.	
<b>CAPÍTULO III DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS</b>				
	<b>Art. 10.-</b> Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.	NC+	 <p>Pasivos ambientales en el área de influencia del proyecto</p>	En las visitas de campo se pudo observar la presencia de restos de materiales de construcción.

Normativa	Artículo	Tipo de conformidad  (C, NC+, nc-)	Evidencia Observada	Nombre documento
LEY ORGÁNICA DE SALUD	Art. 113.- Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.	C	En las actividades de operación, no existen fuentes importantes que generen ruido.	
	Art. 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.	NC+	No existe evidencia del uso de EPP, durante las actividades de operación de la línea de subtransmisión.	
	Art. 119.- Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicio de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.	C	A la fecha no se han presentado accidentes laborales durante las actividades de construcción de la línea de subtransmisión.	
REGlamento DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	<b>Capítulo IV INSTALACIONES PROVISIONALES EN CAMPAMENTOS, CONSTRUCCIONES Y DEMÁS TRABAJOS AL AIRE LIBRE</b>			
	Art. 55.-  7. En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB(A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.	C	En las actividades de operación, no existen fuentes importantes que generen ruido.	
	Art. 55.-  3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en	C	En las actividades de operación, no existen fuentes importantes que generen ruido.	

Normativa	Artículo	Tipo de conformidad (C, NC+, nc-)	Evidencia Observada	Nombre documento
	lo posible la emisión de tales contaminantes físicos			
	<p>1. La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad.</p> <p>3. La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.</p> <p>4. Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación.</p>	NC+	No existe evidencia de la señalética implementada durante las actividades de construcción y operación de la línea de subtransmisión	
	<p>Art. 159. EXTINTORES MÓVILES</p> <p>4. Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a altura no superior a 1.70 metros contados desde la base del extintor.</p>	NC+	No existe evidencia de la instalación de equipos extintores para la fase de operación de la línea de subtransmisión	
	<p>Art. 169</p> <p>Clasificación de las Señales</p> <p>a) Señales de prohibición (S.P)</p> <p>b) Señales de obligación (S.O.)</p> <p>c) Señales de prevención o advertencia (S.A.)</p> <p>d) Señales de información (S.I)</p>	NC+	No existe evidencia de la señalética implementada durante las actividades de construcción y operación de la línea de subtransmisión	

Normativa	Artículo	Tipo de conformidad  (C, NC+, nc-)	Evidencia Observada	Nombre documento
Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social	Art. 9.- Alcance de la Participación Social.- Tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental...	C	El proceso de participación será ejecutado según el mecanismo aprobado por la Autoridad Ambiental.	
Acuerdo Ministerial Unificado de Legislación del Libro VI del Texto Secundaria	Art. 12 Del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA).- Será el único medio en línea empleado para realizar todo el proceso de regularización ambiental...	C	MAE-SUIA-RA-DPAEO-2019-214257 del 15 de marzo de 2019	
	Art. 14 De la regularización del proyecto, obra o actividad.- Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.	C	De acuerdo al Catálogo de Proyectos, Obras o Actividades, al presente proyecto corresponde la <b>Licencia Ambiental</b> .	<b>Anexo 1.</b> Certificado de intersección
	Art. 15 Del certificado de intersección.- Es un documento electrónico generado por el SUIA, a partir de coordenadas UTM DATUM: WGS-84,17S, en el que se indica que el proyecto, obra o actividad propuesto por el promotor interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) Bosques y Vegetación Protectores, Patrimonio Forestal del Estado.	C	Según el certificado de intersección, emitido por el MAE mediante oficio MAE-SUIA-RA-DPAEO-2019-214257 del 15 de marzo de 2019, el presente proyecto, no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) Bosques y Vegetación Protectores, Patrimonio Forestal del Estado.	<b>Anexo 1.</b> Certificado de intersección
	Art. 29 Responsables de los estudios ambientales.- Los estudios ambientales de las licencias ambientales, deberán ser realizados por consultores calificados por la Autoridad Competente...	C	El presente EsIA Ex-Post y PMA es realizado por la Ing. Maritza Azanza Romero con registro MAE-SUIA-0199CI	



Normativa	Artículo	Tipo de conformidad (C, NC+, nc-)	Evidencia Observada	Nombre documento
	Art. 30 De los términos de referencia.- Estarán disponibles en línea a través del SUIA para el promotor del proyecto, obra o actividad; la Autoridad Ambiental Competente focalizará los estudios en base de la actividad en regularización.	C	La elaboración del presente EsIA Ex-Post y PMA se basó en los Términos de Referencia disponibles en el SUIA.	
	Art. 31 De la descripción del proyecto y análisis de alternativas.- Los proyectos o actividades que requieran licencias ambientales, deberán ser descritos a detalle para poder predecir y evaluar los impactos potenciales o reales de los mismos	C	El presente EsIA y PMA	
	Art. 32 Del Plan de Manejo Ambiental.- El Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto.  En el caso de que los Estudios de Impacto Ambiental, para actividades en funcionamiento (EsIA Ex post) se incluirá, el plan de acción.	C	El presenta documento contiene el Plan de Manejo Ambiental que consta de los siguientes subplanes: Prevención y Mitigación de Impactos, Contingencias, Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental, Seguridad Ocupacional y Seguridad Industrial, Manejo de Desechos, Cierre y Abandono del Área y Monitoreo.	
	Art. 35 Estudios Ambientales Ex Post (EsIA Ex Post).- Permiten regularizar en términos ambientales la ejecución de una obra o actividad en funcionamiento...	C	El presente documento	
	Art. 44 De la participación social.- El proceso de participación social es de cumplimiento obligatorio como parte de obtención de la licencia ambiental.	C	El Proceso de Participación Social será ejecutado según los requerimientos establecidos por la Autoridad Ambiental.	C



Normativa	Artículo	Tipo de conformidad (C, NC+, nc-)	Evidencia Observada	Nombre documento
	Art. 45 De los mecanismos de participación.- Los mecanismos de participación social se definirán considerando: el nivel de impacto que genera el proyecto y el nivel de conflictividad identificado	C	El Proceso de Participación Social será ejecutado según los requerimientos establecidos por la Autoridad Ambiental.	C
	Art. 46 Momentos de la participación- La Participación Social se realizará durante la revisión del estudio ambiental...	C	El Proceso de Participación Social será ejecutado según los requerimientos establecidos por la Autoridad Ambiental.	C
Número de disposiciones legales evaluadas		31	<b>Nivel de cumplimiento 80.6%</b>	
Sumatoria de Conformidades		25		
Sumatoria de No Conformidades Mayores (NC+)		5		
Sumatoria de No Conformidades Menores (nc-)		1		

**Elaboración:** Equipo consultor, 2019.

### 12.3. Plan de Acción

Según los hallazgos encontrados resultado de la evaluación de cumplimiento, se establece un Plan de hallazgos donde mediante una matriz se resume las medidas propuestas, medios de verificación, responsable de la ejecución y los plazos de cumplimiento.

No Conformidad	Medidas propuestas	Medios de verificación	Responsable	Tiempo*
No se cuenta con un Plan de Manejo Ambiental aprobado	Obtener la licencia ambiental	Licencia ambiental otorgada por MAE	Representante legal de CNEL	3 meses
En las visitas de campo se pudo observar la presencia de restos de materiales de construcción.	Retirar los pasivos ambientales que resultaron durante las actividades de construcción.	Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	3 meses
No existe evidencia del uso de EPP, durante las actividades de operación de la línea de subtransmisión.	Disponer de EPP para el personal que labora en las actividades de operación y mantenimiento de la línea de subtransmisión.	Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	3 meses
No existe evidencia de la instalación de equipos extintores para la fase de operación de la línea de subtransmisión	Implementación de equipos extintores en las áreas del proyecto con potencial riesgo de incendios.	Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	3 meses
No existe evidencia de la señalética implementada durante las actividades de construcción y operación de la línea de subtransmisión	Implementar señalética en las áreas que así lo requieran, de acuerdo a la norma INEN ISO – 3864-1:2013.	Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	3 meses

**Elaboración:** Equipo consultor, 2019.

## 13. ANÁLISIS DE RIESGOS

Para la identificación de los riesgos del proyecto se utilizó la herramienta HAZOP (*Hazard and Operability Analysis*) que se basa en la identificación de cuatro elementos clave:

1. La fuente o **causa** del riesgo.
2. La **consecuencia**, impacto o efecto resultante de la exposición a este riesgo.
3. Las **salvaguardas** existentes o controles, destinados a prevenir la ocurrencia de la causa o mitigar las consecuencias asociadas.
4. Las **recomendaciones** o acciones que pueden ser tomadas si se considera que las salvaguardas o controles son inadecuados o directamente no existen.

La evaluación del riesgo se presenta como el producto de su severidad con la probabilidad, como en la tabla que sigue a continuación:

**Tabla 51.** Parámetros de análisis HAZOP

Probabilidad	Severidad			
	1 (Insignificante)	2 (Marginal)	3 (Crítica)	4 (Catastrófica)
1 (Improbable)	1	2	3	4
2 (Remota)	2	4	6	7
3 (Poco Frecuente)	2	6	7	8
4 (Frecuente)	3	7	8	9

**Ranking de Riesgo 1 a 3:** Baja Prioridad. Se deberá tomar acción cuando los medios estén disponibles.

**Ranking de Riesgo 4 a 6:** Media Prioridad. Deben tomarse acciones en un corto período de tiempo.

**Ranking de Riesgo 7 a 9:** Muy Alta Prioridad. Se deben tomar acciones inmediatas.

### 13.1. Riesgos endógenos

#### 13.1.1. Riesgo de derrames

Las actividades de construcción de la línea de subtransmisión, contempla entre sus acciones el manejo de combustibles que se utilizará para la maquinaria y equipos. Para efecto de categorizar los riesgos que se pueden producir por derrames de combustibles, se los ha clasificado como:

- ✓ **Puntuales de baja intensidad.**- Corresponden a derrames por goteo
- ✓ **Puntuales de gran intensidad.**- Son los derrames que se producen por los tanques de transporte y derrames por accidentes dentro y en el transcurso hacia el área de intervención.



Los derrames puntuales de baja intensidad tienen una **Severidad Crítica** con una **Probabilidad Remota** de ocurrencia que los ubica en el **Ranking de Riesgo de 4 – 6 de Media Prioridad**. Los derrames puntuales de gran intensidad tienen una **Severidad Marginal** con una **Probabilidad Remota** de ocurrencia que los ubica en el **Ranking de Riesgo de 4 – 6 de Media Prioridad**.

#### 13.1.2. Riesgo de falla mecánica

A pesar del mantenimiento periódico a la maquinaria, existe el riesgo de que se produzcan fallas mecánicas durante las actividades de construcción. Este riesgo tiene una **Severidad Crítica** con una **Probabilidad Remota** ocurrencia que los ubica en el **Ranking de Riesgo de 4 – 6 de Media Prioridad**.

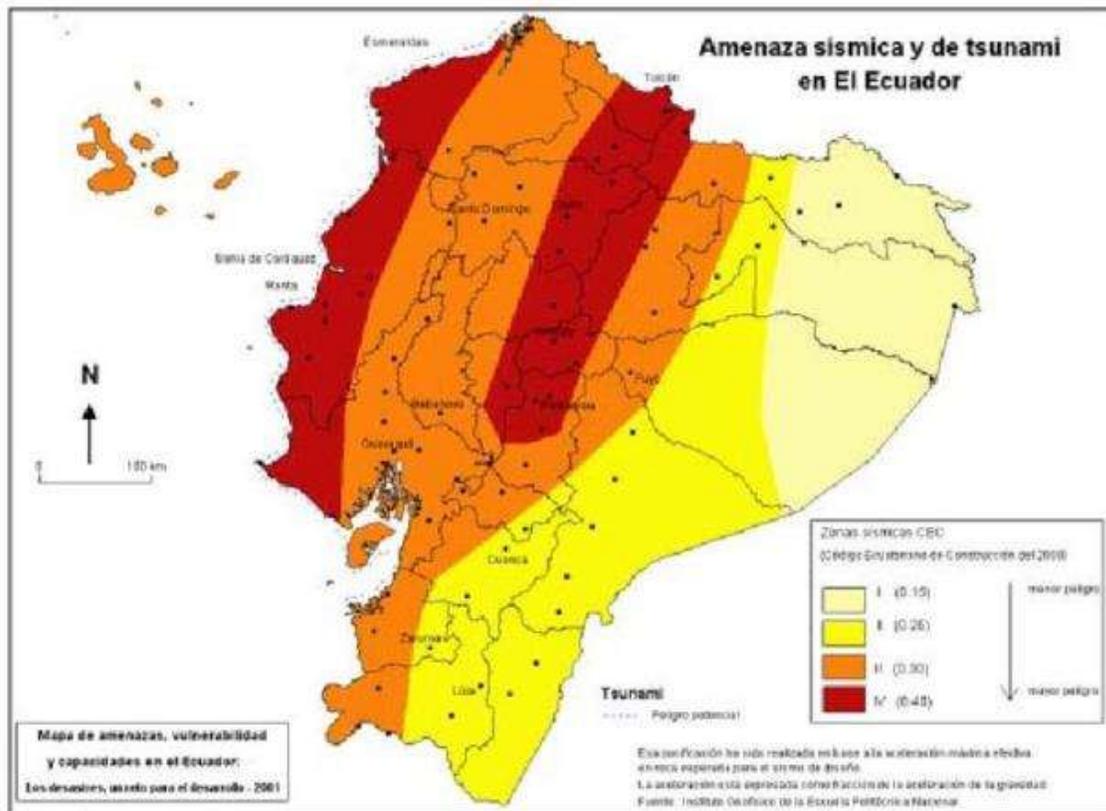
### 13.2. Riesgos Exógenos

Los riesgos exógenos son los factores ambientales externos que pueden afectar la ejecución del proyecto. Los riesgos ambientales que se consideraron son: inundaciones, sismo y derrumbes.

#### 13.2.1. Inundaciones

En el ámbito nacional, las lluvias extensas y prolongadas provocan desbordamientos en los ríos e inundaciones en terrenos bajos, causando erosión de los suelos y depósito de sedimentos, produciendo afectaciones en el ámbito socio-ambiental. En el Ecuador las costas del Pacífico son las más afectadas, esto por la mayor incidencia de inundaciones cuando se presentan fuertes precipitaciones. Según se observa en el siguiente mapa, la línea de subtransmisión se ubica en una zona inundable, lo cual se ratifica con información disponible en el Sistema Nacional de Información. Por esta razón este riesgo según la evaluación realizada presenta una **Severidad Crítica** con una **Probabilidad Frecuente** de ocurrencia que lo ubica en el **Ranking de Riesgo de 7 –9 de Muy Alta Prioridad**.



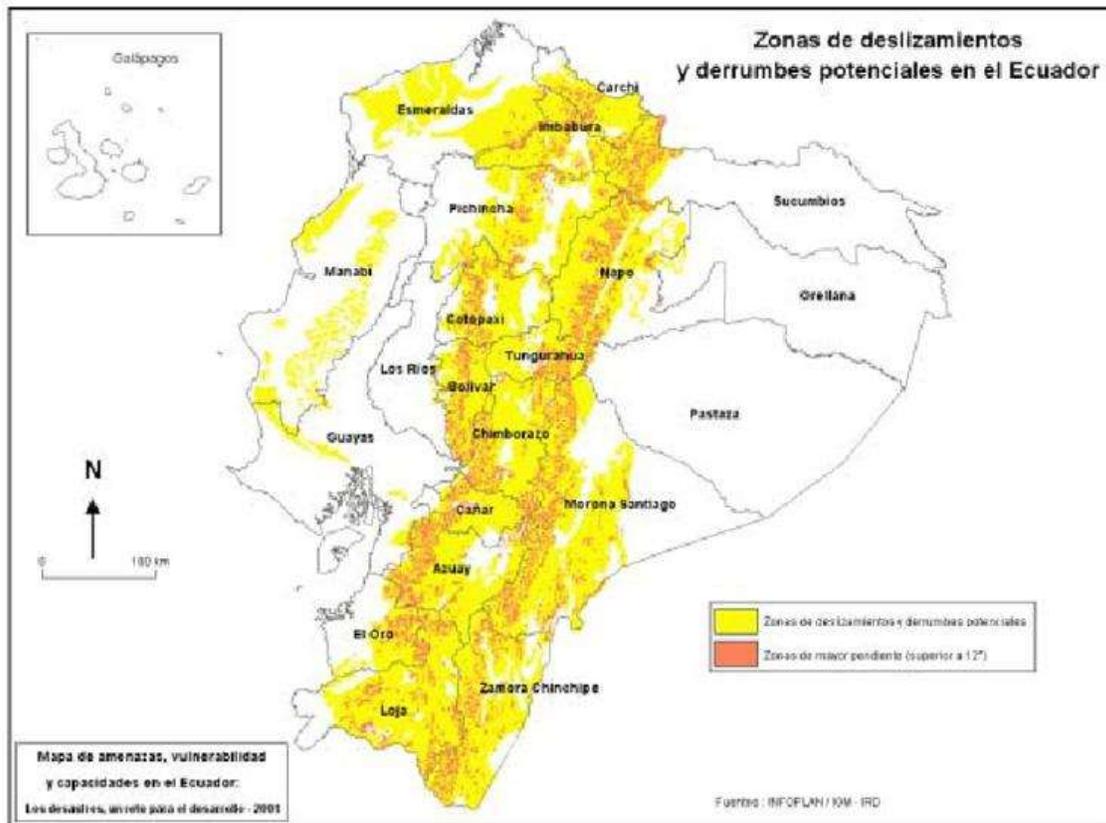
**Mapa 14.** Amenaza sísmica y de Tsunami en el Ecuador.

Fuente: DEMORAES & D'ERCOLE, 2001.

### 13.2.3. Movimientos en masa

Los movimientos de masa están determinados por varios criterios: grado de pendiente, extensión de las vertientes, formaciones geológicas subyacentes, precipitaciones, presencia de fallas geológicas, ocurrencia de sismos y el uso de suelos. En el Ecuador, según Demmoraes & D'ercole 2001, las zonas que principalmente han sufrido la mayor cantidad de deslizamientos es la provincia de Manabí, seguido de Pichincha, seguido de Guayas, Esmeraldas y varias provincias del Centro y Sur de la Sierra; a diferencia del Norte de la Amazonia (plana) y norte de la Sierra registraron pocos deslizamientos.

En cuanto al proyecto el riesgo a deslizamientos presenta una **Severidad Insignificante** con una **Probabilidad Remota** de ocurrencia que lo ubica en el **Ranking de Riesgo de 1 – 3 de Baja Prioridad**. La baja susceptibilidad a deslizamientos se debería a que no existen fuertes pendientes en las zonas costeras.

**Mapa 15.** Zona de deslizamientos y derrumbes potenciales en el Ecuador

Fuente: DEMORAES & D'ERCOLE, 2001.



## 14. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

### Introducción

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) se constituye en una herramienta de gestión cuyo objetivo general, consiste en establecer las acciones correctivas necesarias que permitan minimizar y controlar los impactos ambientales negativos, directos e indirectos ocasionados en el ambiente para garantizar que el proyecto preserve la calidad del entorno y por ende la calidad de vida de los habitantes del área de influencia.

El PMA se lo elaboró en base a la identificación de las principales actividades y los impactos ambientales generados por la operación de la Línea de Subtransmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque. Por lo cual se detallan los lineamientos que se deberán aplicar con el fin de prevenir, mitigar, corregir, rehabilitar o compensar los componentes ambientales, que podrían ser afectados a causa del proyecto. Además se plantea el cronograma valorado necesario para la ejecución del mismo.

Mediante la creación e implementación del Plan de Manejo Ambiental se busca cumplir con la legislación ambiental vigente, estipulada en el Ley de Gestión Ambiental, Texto Unificado de Legislación Ambiental del Ministerio del Ambiente y demás cuerpos legales establecidos en el país.

Las medidas propuestas, han sido determinadas y definidas en función de las actividades identificadas como aquellas que podrían provocar algún tipo de impacto ambiental, medidas que sea de forma individual o conjunta deberán ayudar a prevenir, controlar y mitigar cada una de las alteraciones ambientales.

El PMA es un documento de aplicación obligatoria para la Empresa Eléctrica Pública Estratégica CNEL-Unidad de Negocio El Oro Dirección técnica a través de sus máximas autoridades, para trabajadores, contratistas y subcontratistas.

### Objetivos

- Definir las acciones que permitirán prevenir, controlar, mitigar o compensar los impactos físicos, biológicos y socio-ambientales identificados en el proceso de evaluación ambiental del proyecto.
- Plantear las especificaciones técnicas para implementar las medidas ambientales determinando los procesos operativos, costos, diseños y rubros.

### Alcance

El Plan de Manejo Ambiental parte de la identificación de impactos del proyecto, lo cual permitirá definir medidas pertinentes para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados y que se encuentren acordes a las estipulaciones de la normativa ambiental vigente en el país.



## Responsabilidad de la Ejecución del Plan de Manejo Ambiental

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica CNEL-Unidad de Negocio El Oro es el responsable del cumplimiento del PMA. Es importante señalar que este documento es de aplicación obligatoria para el personal que labora en las diferentes etapas del proyecto, es por ello que se deberá destinar los recursos necesarios y asegurar que se efectúen las actividades propuestas en Plan de Manejo Ambiental, dentro de las fechas establecidas.

## Estructura del Plan de Manejo Ambiental

Para el desarrollo del presente PMA se plantea elaborar planes enfocados a la ejecución de acciones específicas para disminuir los efectos adversos sobre los factores ambientales. El Plan de Manejo Ambiental contempla los planes básicos establecidos en el TULSMA y demás cuerpos legales. Los planes son:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Contingencias
- Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
- Plan de Monitoreo y Seguimiento
- Plan de Abandono y Entrega del Área
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

Cada programa comprende los siguientes parámetros:

- Código
- Nombre de la Medida
- Objetivos
- Lugar de aplicación
- Responsable
- Aspecto ambiental
- Impacto identificado
- Medidas propuestas
- Indicadores
- Medios de verificación
- Plazo (meses)

### 14.1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

Está compuesto por medidas enfocadas a advertir o evitar la ocurrencia de aquellos impactos más severos, y atenuar o reducir las consecuencias que algunas actividades del proyecto podrían generar sobre el ambiente.



**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**  
**Programa de Mantenimiento de la Maquinaria**

**OBJETIVOS:**

- Reducir o evitar la generación excesiva de ruido, emisiones gaseosas y vibraciones en la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque
- Evitar la contaminación del suelo

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque

**RESPONSABLE:** Representante legal de CNEL

**PPM-01**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire por la generación de ruido, emisiones y material particulado	Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las maquinarias para mantenerlas en buen estado de funcionamiento	Número de reparaciones al año	Hojas de registro de mantenimiento  Facturas que certifiquen la adquisición de repuestos	Representante legal de CNEL	1	Mensual
Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire por la generación de ruido, emisiones y	Calibrar los equipos y maquinaria que se utilicen en el proyecto, con el fin de garantizar una buena combustión y reducir la emanación de gases tóxicos a la atmósfera.	Número de equipos y maquinarias calibrados	Hoja de registro de la maquinaria y equipos calibrados.	Representante legal de CNEL	1	Trimestral

	material particulado						
--	----------------------	--	--	--	--	--	--

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN							
Programa de Control de Polvo							
<p><b>OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la contaminación del aire por el material particulado.</li> <li>• Evitar enfermedades respiratorias a los trabajadores y pobladores de las áreas aledañas al proyecto.</li> </ul> <p><b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque</p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Representante legal de CNEL</p>							PPM-02
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Aire	Alteración de la calidad del aire por la generación de ruido, emisiones y material particulado	Regar las áreas del proyecto potencialmente generadoras de material particulado y que puedan afectar tanto a los trabajadores como a los pobladores del área de influencia del proyecto.	Superficie (m <sup>2</sup> ) de suelo regadas	Hojas de registro de Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	1	Mensual



Aire	Alteración de la calidad del aire por la generación de ruido, emisiones y material particulado	Adquirir cobertores para cubrir los materiales de construcción, en caso de requerirse su almacenamiento, para evitar que sean arrastrados por el viento o el agua en momentos de precipitación.	Número de cobertores adquiridos	Facturas Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	Una vez	Anual
Aire	Alteración de la calidad del aire por la generación de ruido, emisiones y material particulado	Adquirir lonas para cubrir los materiales de construcción y escombros durante su transporte en las volquetas.	Número de lonas adquiridas Registro fotográfico	Facturas Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	1	Anual

## 14.2. Plan de Contingencias, PDC

Contiene las medidas y acciones para enfrentar accidentes y emergencias que se pudiesen suscitar en el área de estudio durante el desarrollo del proyecto. Además se incluyen las medidas de contingencia para los principales riesgos identificados en el capítulo “Análisis de Riesgos” del presente documento.

PLAN DE CONTINGENCIAS							
Programa de respuesta a emergencias y contingencias							
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con un plan que permita identificar, organizar y establecer el procedimiento de respuesta y las responsabilidades específicas ante un eventual incidente durante la fase de operación</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque <b>RESPONSABLE:</b> Representante legal de CNEL							PDC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Salud y seguridad	Daños a la integridad física de las personas y a la infraestructura por posibles emergencias	Para la fase de operación, se deberá designar a una persona responsable del componente ambiental y seguridad industrial, quién será el responsable entre otras cosas de la aplicación del plan de contingencias.	Persona designada del componente ambiental y seguridad industrial	Contrato firmado	Representante legal de CNEL	1	Anual

	as que se puedan presentar.  Accidentes laborales						
Derrames de combustibles	Calidad del suelo	Adquisición de un kit para el control de derrames consistente en paños absorbentes aserrín, arena, palas, recipientes para la recolección de suelo contaminado.	Kit de emergencias adquirido	Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	1	Anual
Calidad del suelo Salud y seguridad laboral	Alteración de la calidad del suelo Daños a la integridad física de los trabajadores	<b>Procedimiento en caso de derrames de combustibles</b>  Dar aviso al responsable o encargado de la salud y seguridad en el área de trabajo  Señalizar el área afectada.  Dar aviso a los trabajadores.  Mantener alejadas fuentes de ignición del área del derrame.  No tocar ni caminar sobre el material derramado.  Absorber con arena u otro material no combustible absorbente y transferirlo al contenedor adecuado, usando herramientas limpias a prueba de	Número de trabajadores que conocen el procedimiento en caso de derrames de combustibles	Lista de asistencia a capacitaciones	Representante legal de CNEL	1	Anual



		chispas. Colocar el material de derrame en lugares adecuados					
Calidad del suelo Salud y seguridad laboral	Alteración de la calidad del suelo Daños a la integridad física de los trabajadores	<p><b>Procedimiento en caso de sismos</b></p> <p>Por lo general los movimientos telúricos son identificados fácilmente, por lo tanto los trabajadores deberán inmediatamente dirigirse a la zona segura más cercana.</p> <p>Luego de pasado el siniestro, se deberá pasar revista de las instalaciones (estructuras, equipos, etc.) antes de volver a la actividad normal. Esto es responsabilidad de todo el personal en general</p>	Número de trabajadores que conocen el procedimiento en caso de sismos	Lista de asistencia a capacitaciones	Representante legal de CNEL	1	Anual

### 14.3. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

Contiene medidas dirigidas a incrementar el nivel de conocimiento de los trabajadores respecto a temas de seguridad industrial, salud ocupacional y ambiente. Además describe medidas de capacitación para el personal laboral enfocadas en una adecuada aplicación del Plan de Manejo Ambiental.

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL							
Programa de capacitación							
<p><b>OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar acciones de educación en temas de seguridad industrial y salud ocupacional, que permitan el desarrollo de las actividades del proyecto en forma segura y responsable en cumplimiento de la normativa aplicable.</li> <li>• Fomentar en los trabajadores y actores involucrados, una conciencia ambiental que se traduzca en la protección y conservación de los recursos naturales mediante la actuación responsable en las labores que se ejecuten.</li> <li>• Implementar adecuadamente el Plan de Manejo Ambiental.</li> </ul> <p><b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque</p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Representante legal de CNEL</p>							PCC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Seguridad y salud ocupacional	Daños a la seguridad y salud de los trabajadores que intervengan en el proyecto	<p>Impartir una charla introductoria a todo el personal que labore en las actividades de operación, serán dictadas a los trabajadores nuevos que inicien sus labores en la obra.</p> <p>La charla introductoria tendrá una duración no mayor a 30 minutos, los temas que se impartirán, entre otros</p>	Número de trabajadores que han recibido la charla introductoria	<p>Registro fotográfico</p> <p>Registro de asistencia</p>	Representante legal de CNEL	1	Trimestral



		<p>serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones seguras de trabajo</li> <li>- Uso adecuado de herramientas</li> <li>- Manejo de desechos</li> <li>- Control de incendios</li> <li>- Primeros auxilios</li> <li>- Evacuación</li> <li>- Normas de protección a los recursos naturales (agua, suelo, aire, flora y fauna).</li> <li>- Acciones de contingencias</li> </ul>					
Seguridad y salud ocupacional	Daños a la seguridad y salud de los trabajadores que intervengan en el proyecto	<p>Se deberá realizar un simulacro, en el que participe todo el personal involucrado en las actividades de operación. Deberá realizarse uno, inmediatamente obtenida la licencia ambiental y posteriormente cada año.</p> <p>Los simulacros deben ser coordinados por el representante legal de la empresa con instituciones externas (Cuerpo de Bomberos, Gestión de Riesgos, etc.), para efectuar las acciones y procedimientos si se suscitasen los siguientes acontecimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sismos.</li> <li>▪ Incendios.</li> <li>▪ Derrames</li> <li>▪ Accidentes e incidentes laborales</li> </ul>	Número de trabajadores que ha participado en los simulacros	Registro de asistencia  Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	1	Anual

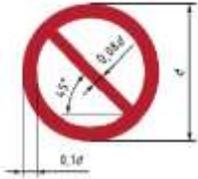
#### 14.4. Plan de Seguridad Ocupacional y Seguridad Industrial

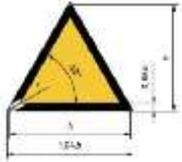
Consiste en el conjunto de actividades tendientes a evitar y prevenir accidentes de trabajo y afectaciones de la salud de los trabajadores.

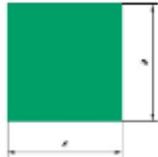
PLAN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL							
Programa de salud y seguridad de los trabajadores							
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener un adecuado ambiente de trabajo, así como las medidas de seguridad y salud ocupacionales necesarias para el correcto desenvolvimiento del personal</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque <b>RESPONSABLE:</b> Representante legal de CNEL							PSS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Seguridad y salud ocupacional	Daños a la seguridad y salud de los trabajadores que intervengan en el proyecto	Adquirir Equipos de Protección Personal, que consistirán en: <ul style="list-style-type: none"> <li>Botas de caucho punta de acero</li> <li>Overol</li> <li>Orejas para el personal expuesto a niveles excesivos de ruido</li> <li>Mascarillas</li> <li>Guantes</li> <li>Chalecos reflectivos</li> <li>Cascos</li> </ul>	Número de trabajadores con Equipo de Protección Personal  Número de Equipos de Protección Personal adquiridos	Actas entrega-recepción fechadas  Registro fotográfico  Facturas	Representante legal de CNEL	1	Anual



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentes de protección</li> <li>• Arnés (para trabajos en altura).</li> <li>• Equipo para trabajos de soldadura</li> </ul>					
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes laborales	<p>Colocar la respectiva señalización tanto preventiva como restrictiva en las áreas de intervención del proyecto.</p> <p>El diseño de la señalética (colores, símbolos, medidas, etc.) deberá ser realizado de acuerdo a la Norma INEN ISO – 3864-1:2013.</p> <p>Se implementarán los siguientes tipos de señalización:</p> <p><b>a. Señalización de prevención:</b> Identifica los peligros a los que se está expuesto</p> <p><b>b. Señalización de obligación:</b> identifica los comportamientos deseados y los Equipos de Protección Personal (EPP) a ser usados.</p> <p><b>c. Señalización de prohibición:</b> Identifica los comportamientos no deseados y los prohíbe.</p> <p><b>d. Señalización de información:</b> Proporciona indicaciones de actuación en caso de emergencia</p> <p><b>e. Señalización de sistemas contra incendio:</b> proporciona información de los medios disponibles para la lucha contra incendios</p>	Número de letreros colocados	Facturas Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	1	Anual

	<p>Para el diseño de las señales de seguridad se deberá tomar en cuenta las consideraciones descritas en la <b>Figura 4.</b></p> <p><b>Diseño para señales de seguridad</b></p> <p>Los colores de seguridad, colores de contraste y figuras geométricas, deberán ser usados solamente en las siguientes combinaciones para obtener los cinco tipos de señales de seguridad:</p> <p>- <b><u>Señales de prohibición</u></b></p> <p>La línea central de la barra diagonal deberá pasar por el punto central de la señal de prohibición y deberá cubrir el símbolo gráfico.</p>  <p>Los colores de la señal deberán ser:</p> <p><b>Color de fondo:</b> blanco</p> <p><b>Banda circular y barra diagonal:</b> rojas</p>					
--	--	--	--	--	--	--

		<p><b>Símbolo gráfico:</b> negro</p> <p>– <b><u>Señales de acción obligatoria</u></b></p> <p>Deberán cumplir con los requerimientos de diseño presentados en la siguiente figura:</p> <p>Los colores de la señal deberán ser:</p> <p><b>Color de fondo:</b> azul</p> <p><b>Símbolo gráfico:</b> blanco</p> <p>El color de seguridad azul deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.</p>  <p>– <b><u>Señales de precaución</u></b></p> 					
--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>Si <math>b=70</math> mm, entonces <math>r=2</math> mm.</p> <p>Los colores de la señal deberán ser:</p> <p><b>Color de fondo:</b> amarillo  <b>Banda triangular:</b> negra  <b>Símbolo gráfico:</b> negro</p> <p>El color amarillo deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.</p> <p>- <b><u>Señales de condición segura</u></b></p>  <p>Los colores de la señal deberán ser:</p> <p><b>Color de fondo:</b> verde  <b>Símbolo gráfico:</b> blanco</p> <p>El color de seguridad verde deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal</p> <p>- <b><u>Señales de equipo contra incendio</u></b></p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

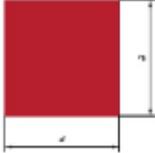
		 <p>Los colores de la señal deberán ser:</p> <p><b>Color de fondo:</b> rojo</p> <p><b>Símbolo gráfico:</b> blanco</p> <p>El color de seguridad rojo deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal</p>					
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes laborales	Adquisición de conos y cintas de seguridad	Número de conos adquiridos Cantidad de cinta de seguridad adquirida	Facturas	Representante legal de CNEL	1	Anual
Seguridad y salud ocupacional	Accidentes laborales	Los trabajadores deberán ser afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)	Número de trabajadores al IESS	Registro de afiliación al IESS Certificado de cumplimiento de obligaciones patronales emitido por el IESS	Representante legal de CNEL	1	Anual

Figura 2. Diseño de la señalética

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NO FUMAR</li> <li>- NO BEBER AGUA</li> <li>- NO TOCAR</li> </ul>
 CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS</li> <li>- USAR ROPA DE PROTECCIÓN</li> <li>- LAVARSE LAS MANOS</li> </ul>
 TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE</li> <li>- PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO</li> <li>- PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD</li> </ul>
 CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PRIMEROS AUXILIOS</li> <li>- SALIDA DE EMERGENCIA</li> <li>- PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN</li> </ul>
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO</li> <li>- RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS</li> <li>- EXTINTOR DE INCENDIOS</li> </ul>

#### 14.5. Plan de Manejo de Desechos, PMD

El plan de manejo de desechos establece las directrices para el adecuado manejo de cualquier residuo generado durante la ejecución del proyecto.

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
Programa de manejo de desechos no peligrosos							
<p><b>OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los potenciales desechos que se puedan generar en el proyecto</li> <li>Describir las alternativas de manejo que permitan disponer adecuadamente los desechos generados</li> <li>Disponer adecuadamente los residuos generados en el proyecto.</li> </ul> <p><b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque</p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Representante legal de CNEL</p>							PMD-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	Adquirir recipientes metálicos para la disposición de los desechos no peligrosos, los mismos que deberán permanecer rotulados y clasificados por colores, según lo establece la Norma INEN 2841-2014-03:  <ul style="list-style-type: none"> <li>Contenedor plástico o metálico verde: Desechos orgánicos.</li> <li>Contenedor plástico o metálico</li> </ul>	Número de recipientes adquiridos	Facturas que certifiquen la adquisición de recipientes  Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	1	Anual



		<p><b>negro:</b> Desechos inorgánicos.</p> <p>- <b>Contenedor plástico o metálico azul:</b> Desechos reciclables</p>					
Calidad del suelo	Contaminación del suelo por la inadecuada disposición de desechos sólidos y líquidos	Llevar un registro semanal de los desechos generados y de su manejo en la empresa, así como se deberá mantener un registro de los desechos enviados al relleno sanitario.	<p>Cantidad (kg) de desechos generados.</p> <p>Cantidad (kg) de desechos enviados al relleno sanitario.</p>	Hojas de registro	Representante legal de CNEL	4	Mensual
Calidad del suelo	Contaminación del suelo por la inadecuada disposición de desechos sólidos y líquidos	Enviar los desechos no peligrosos al relleno sanitario de la ciudad de Machala para su tratamiento disposición final	Cantidad de desechos no peligrosos enviados al relleno sanitario de Machala	Hojas de registro	Representante legal de CNEL	1	Mensual

#### 14.6. Plan de Relaciones Comunitarias, PRC

Establece las medidas que se deberán aplicar para vincular a las comunidades aledañas al proyecto con el fin de mantener las buenas relaciones y evitar posibles conflictos sociales. Incluye medidas de difusión, estrategias de comunicación e información así como un programa de educación ambiental dirigido para los miembros de la comunidad del área de influencia.

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
Programa de concienciación a la población							
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener buenas relaciones entre el promotor del proyecto y las comunidades por donde atraviesa el proyecto.</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque <b>RESPONSABLE:</b> Representante legal de CNEL							PRC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Social	Posibles conflictos sociales con los pobladores por donde atraviesa el proyecto  Desconocimiento de la	Se realizará una charla de concienciación dirigida a los habitantes de los poblados por donde atraviesa la línea de transmisión, que directa o indirectamente están relacionados con las actividades del proyecto. Tendrá una duración de 30 minutos, serán impartidas con la ayuda de material didáctico como: afiches, carteles, medios audiovisuales, etc. Las temáticas estarán relacionadas a:	Número de personas que han recibido la charla	Lista de asistencia  Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	1	Anual

	población acerca de las actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección ambiental, temas de sensibilización.</li> <li>- Actividades a ejecutar en el proyecto.</li> <li>- Principales impactos ambientales puntuales y a largo plazo que implica la ejecución del proyecto.</li> <li>- Beneficios sociales del proyecto.</li> </ul>					
--	---	---	--	--	--	--	--

**PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS**  
**Programa de contratación de mano de obra local**

**OBJETIVOS:**

- Evitar posibles conflictos sociales

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque

**RESPONSABLE:** Representante legal de CNEL

PRC-02

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Social	Posibles conflictos sociales con los pobladores por donde	Para las actividades de mantenimiento se debe considerar la contratación de mano de obra local.	Número de personas de la localidad contratadas	Contratos firmados	Representante legal de CNEL	1	Anual

	atraviesa el proyecto						
--	-----------------------	--	--	--	--	--	--

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							
Programa de compensación a la comunidad							
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener buenas relaciones con las comunidades involucradas en el proyecto</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque <b>RESPONSABLE:</b> Representante legal de CNEL							PRC-03
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Social	Posibles conflictos sociales con los pobladores por donde atraviesa el	La empresa CNEL deberá estar presta a restituir cualquier daño que se produjere por el funcionamiento del proyecto tanto a la propiedad pública como privada.	Número de daños restituidos	Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	1	Anual

	proyecto						
--	----------	--	--	--	--	--	--

#### 14.7. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

Este plan incluye algunas acciones encaminadas a recuperar el ecosistema natural que resulte afectado por las actividades desarrolladas para la construcción de la línea de subtransmisión El Cambio-El Bosque.

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS							
Programa de rehabilitación							
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la estética del área de influencia de la línea de subtransmisión El Cambio-El Bosque</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque <b>RESPONSABLE:</b> Representante legal de CNEL							PRA-03
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	Se deberá identificar y evaluar las áreas afectadas por las actividades de operación del proyecto.	Superficie (m <sup>2</sup> ) afectada por las actividades de construcción	Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	1	Anual

Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	Implementar actividades de restauración y recuperación de tal manera que el área intervenida sea compatible con las características del entorno. Incluye las actividades de restauración a infraestructuras de obras civiles que pudieran ser afectadas por las actividades de operación de la línea de subtransmisión.	Número de actividades de restauración y recuperación implementadas	Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	1	Anual
-------------------	------------------------------------	---	--	----------------------	-----------------------------	---	-------

#### 14.8. Plan de Abandono y Entrega del Área

El plan de abandono, establece previsiones y medidas para el abandono gradual y planificado de la zona y la recuperación paulatina hasta alcanzar en medida de lo posible las condiciones iniciales del área del proyecto.

PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA							
Programa de cierre							
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar que el área de intervención quede libre de pasivos ambientales</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque <b>RESPONSABLE:</b> Representante legal de CNEL							PRA-03
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO

Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	Se deberá retirar los pasivos ambientales de tal forma que las áreas intervenidas queden totalmente limpias.  Los desechos generados en el proyecto, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en el Plan de Manejo de Desechos del presente Plan de Manejo Ambiental	Cantidad de pasivos ambientales retirados	Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	1	Anual
-------------------	------------------------------------	---	---	----------------------	-----------------------------	---	-------

#### 14.9. Plan de Monitoreo y Seguimiento, PMS

Este plan constituye un documento técnico donde se establecen las acciones necesarias para realizar una evaluación periódica de las variables ambientales y sus parámetros a monitorear, en cumplimiento a la legislación ambiental vigente del Ecuador, con el propósito de disminuir los impactos socio-ambientales asociados al proyecto.

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL							
Programa de seguimiento ambiental del Plan de Manejo Ambiental							
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar el grado de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque <b>RESPONSABLE:</b> Representante legal de CNEL							PMS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO

Agua Aire Suelo Social	Incumplimiento de las medidas planteadas en el Plan de Manejo Ambiental	Con el fin de monitorear el nivel de avance y cumplimiento de las actividades contempladas en el Plan de Manejo Ambiental, se realizará un reporte interno semestral donde se considerarán los elementos comprendidos en la Tabla 53.	El Representante legal de CNEL mantiene un registro trimestral del nivel de cumplimiento de las medidas planteadas en el Plan de Manejo Ambiental del presente proyecto a partir de la obtención de la licencia ambiental.	Matrices de seguimiento  Informes ambientales de cumplimiento	Representante legal de CNEL	1	Semestral
---------------------------------	---	---	--	---	-----------------------------	---	-----------

**Tabla 52.** Parámetros para determinar el cumplimiento del PMA

Programa	Actividad	Medio de Verificación	Nivel de Avance %	Observaciones
Programa a ser	Actividad del	Observación	Porcentaje de la	Registro de



evaluado	programa a ser evaluada	directa Facturas Registros fotográficos Contratos Videos	actividad ejecutada en relación a lo programado	información relevante con respecto al nivel de cumplimiento, impedimentos, problemas suscitados, etc.
----------	-------------------------	--	---	---

**PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

**Programa de seguimiento ambiental del Plan de Manejo Ambiental**

**OBJETIVOS:**

- Verificar el grado de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental

**PMS-02**

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área de influencia directa de la línea de sub-transmisión a 69 KV El Cambio - El Bosque

**RESPONSABLE:** Representante legal de CNEL

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PERIODO
Calidad de aire	Generación de ondas electromagnéticas	Se deberá realizar el monitoreo anual de la generación de ondas electromagnéticas en el punto inicial y final de la línea de subtransmisión, en los siguientes puntos:	Resultados cuantitativos de laboratorio	Informes de laboratorio	Representante legal de CNEL	1	Anual



		P1: x: 617728/ 9636899 P2: x: 621830/ 9635519					
--	--	--	--	--	--	--	--

## 15. CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Item	MEDIDA	Componente Ambiental	Medios de Verificación	Responsable	Unid	Cant	Val Unit	Total	CRONOGRAMA														
									Operación														
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>																							
<b>13.1.</b>	<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>																						
<b>PRM-01 Programa de mantenimiento de la maquinaria</b>																							
	Medidas de mantenimiento preventivo y correctivo	Aire Suelo	Facturas que certifiquen el mantenimiento en talleres mecánicos	Representante legal de CNEL	Global	-	-	500															
	Calibración de equipos y maquinaria	Aire Agua			-	-	-	500															
<b>PPM-02 Programa de control de polvo</b>																							
	Riego de las áreas generadoras de material particulado	Aire Salud y seguridad laboral	Constatación física Registro fotográfico de limpieza del área	Representante legal de CNEL	Global	-	-	300															
	Adquisición de cobertores para los materiales de construcción almacenados		Registro fotográfico Facturas que certifiquen la adquisición de cobertores		U	5	50	250															
	Adquisición de lonas para las volquetas		Registro fotográfico Facturas que certifiquen la adquisición de lonas		U	3	100	300															
<b>13.2</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>																						



PDC-01 Programa de respuesta a emergencias y contingencias												
	Contratación del responsable del componente ambiental y seguridad industrial	Salud y seguridad laboral	Contrato firmado	Representante legal de CNEL	Global*	-	-	-				
	Adquisición de un kit para el control de derrames	Suelo	Registro fotográfico		U	-	-	300				
	Procedimiento en caso de derrames de combustibles	Salud y seguridad laboral	Número de trabajadores que conocen el		U	-	-	-				
	Procedimiento en caso de sismos	Salud y seguridad laboral	procedimiento en caso de derrames de combustibles y sismos		U	-	-	-				
<b>13.3.</b>	<b>PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>											
PCC-01 Programa de capacitación												
	Charla introductoria	Social	Registro de asistencia	Representante legal de CNEL	U	-	-	300				
	Simulacro	Social	Registro de asistencia		-	-	-	-				
<b>13.4</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>											
PSS-01 Programa de salud y seguridad de los trabajadores												
	Adquisición de EPP para los trabajadores	Salud y seguridad	Facturas Actas entrega-recepción Registro fotográfico	Representante legal de CNEL, personal laboral	Botas de caucho	5	10	50				
					Overol	5	40	200				
					Orejeras	5	20	100				
					Tapones	5	1	5				
					Mascarillas	5	3	15				
						5	10	50				
					Guantes	5	3	15				
	Chalecos reflectivos	5	10	50								





13.5 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS												
PMD-01 Programa de manejo de desechos no peligrosos												
	Adquisición de contenedores de distintos colores	Suelo	Facturas que certifiquen la adquisición de los recipientes Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	U	6	50	300				
	Envío de los desechos al relleno sanitario	Suelo	Registro fotográfico		-	-	-	-				
	Mantener un registro de los desechos generados y enviados al relleno sanitario	Suelo	Facturas Registro fotográfico Verificación en campo		Global	-	-	100				
13.6. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS												
PRC-01 Programa de concienciación a la población												
	Charla de concienciación	SOCIAL	Registro asistencia Registro fotográfico	Representante legal de CNEL	U	1	-	-				
PRC-02 Programa de contratación de mano de obra local												





	Evaluación de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental	N/A	Informes de seguimiento	Responsable de ambiente y seguridad	-	-	-	300												
	Monitoreo de ondas electromagnéticas	N/A	Informes de laboratorio	Representante legal de CNEL				400												
									*Costo indirecto											
									<b>7 332</b>	<b>TOTAL</b>										

## 16. BIBLIOGRAFÍA

- Albuja, L., A. Almendáriz, R. Barriga, L.D. Montalvo, F. Cáceres y J.L. Román. 2012. Fauna de Vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Alpizar, F; Madrigal, R. 2005. Construcción de un índice de usos de suelo relacionados con la provisión hídrica: insumo para una propuesta integral de PSE hídrico. Turrialba, CR. SEBSA-GAMMA-CATIE. Documento de trabajo. 17 p.
- Balzarini M.G., González L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. (2008). Infostat: Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
- Bateman, I., Carson, R., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., Jones-Lee, M., Loomes, G., Mourato, S., Özdemiroglu, E., Pearce, D.W., Sugden, R. and Swanson, R. 2002. Economic Valuation with Stated Preference Technique: A Manual. Cheltenham, Edwar Elgar, UK and USA.
- CANTER, L. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid-España. McGraw-Hill. p. 841.
- CERÓN, C. E. Manual de Botánica: sistemática, etnobotánica y métodos de estudio en Ecuador. Herbario QAP. Escuela de Biología, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Central. Quito, Ecuador. 315 pp. 2003
- Chacón et al 2007. Fijación de Carbono en un bosque secundario de la región tropical húmeda de Costa Rica. Universidad EARTH. Las Mercedes de Guácimo, Limón, Costa Rica.
- Chinchero, M., B. Medina-Torre, X. Herrera, C. Morales, J. Guevara, J. Santiana y C. Aguirre. 2013. Páginas 34-74 en: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- CONESA, V. 2003. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid-España. Mundi Prensa. p. 412
- Freile, J. F. y T. Santander. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Ecuador. Pp. 453 en BirdLife International y Conservation International. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife N°. 14).
- GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE EL ORO. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro. 2011
- Harling, G & L. Aandersson (eds) 1986–2001. Flora of Ecuador. Berlings, Arlov, Sweden



- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS - VII Censo de Población y VI de Vivienda, 2010
- Ibrahim, M; Chacón, M.; Cuartas, C.; Naranjo, J.; Ponce, G.; Vega, P.; Casasola, F.; Rojas, J. 2007. Almacenamiento de carbono en el suelo y la biomasa arbórea en sistemas de usos de la tierra en paisajes ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua. Avances de Investigación. Agroforestería en las Américas N ° 45 2007. 27-36 pp.
- IUCN 2013. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1.* <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 02 July 2013.
- Jorgensen & León, 1999) catálogo Plantas vasculares del Ecuador y el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador (Valencia et al, 2000).
- León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2010. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Mitchell y Carsson 1989. Using surveys to value public goods: the contingent valuation method. Hopkins University Press. United States of America.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Pagiola et al 2004. Valoración económica del servicio ecosistémico de producción de agua, del bosque de la Cuenca de Llançague. Décima Región. Tesis Magister en desarrollo Rural, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Patzelt, R. 1996. Flora del Ecuador. Banco central del Ecuador. Quito.
- Pearce 2001. The social cost of carbon and its policy implications.
- Ralph, C. J., G. Geupel, P. Pyle, T. Martin, D. DeSante, and B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Albany, California: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, E.U. Aridgely, R. S. y P.J. Greenfield. 2006. Aves del Ecuador. Volumen II. Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y Fundación de Conservación Jocotoco. Quito-Ecuador.
- Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. 2018. Anfibios del Ecuador. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Versión PDF descargada de: <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>
- SISTEMA INTEGRADO DE INDICADORES SOCIALES DEL ECUADOR. 2016.
- Yáñez P. 2006. "Biometría y Bioestadística aplicada a Investigaciones Ecológicas". Biometría y Bioestadística Fundamentales. Analizando la Estructura Numérica de la Información Ecológica. Quito-Ecuador.



## 17. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Áreas de Influencia.-** Comprende el ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos ambientales y socioculturales ocasionados por la ejecución del proyecto.

**Bosque:** Formación natural de aspectos arborescentes que se estratifica verticalmente por efecto de la luz solar incidente, caracterizada por tener muchas especies de árboles pero pocos individuos de cada especie, lo que resulta en elevada diversidad.

**Bosque intervenido:** Bosque que ha sido afectado por el ser humano. En general, se refiere a un bosque donde haya sido removida una parte de la vegetación, por ejemplo mediante la tala selectiva.

**Bosque maduro:** Bosque o rodal de árboles con edades mayores a los 80-100 años, pero generalmente menores a los 180-200 años, donde los árboles presentan tasas máximas de crecimiento.

**Bosque secundario:** Se refiere a un área boscosa leñosa de carácter sucesional, en la que se evidencia una fuerte alteración, generalmente, por actividades humanas; se diferencia de los bosques residuales en que éstos conservan la estructura de un bosque primario, pues la extracción de madera no lo ha modificado mayormente.

**Cobertura vegetal:** Porcentaje del suelo cubierto por la vegetación o por su proyección vertical (cobertura vegetal total) o por cada especie (cobertura vegetal específica).

**Contaminación.-** Es un cambio perjudicial en la características químicas, físicas y biológicas de un ambiente o entorno. Afecta o puede afectar la vida de los organismos y en especial la humana.

**Contaminación del suelo.-** Es el depósito de desechos degradables o no degradables que se convierten en fuentes contaminantes del suelo.

**Contaminación atmosférica.-** Es la presencia en el ambiente de cualquier sustancia química, objetos, partículas, o microorganismos que alteran la calidad ambiental y la posibilidad de vida. Las causas de la contaminación pueden ser naturales o producidas por el hombre. Se debe principalmente a las fuentes de combustibles fósil y la emisión de partículas y gases industriales. El problema de la contaminación atmosférica hace relación a la densidad de partículas o gases y a la capacidad de dispersión de las mismas, teniendo en cuenta la formación de lluvia ácida y sus posibles efectos sobre los ecosistemas.

**Contaminación sónica.-** También llamada contaminación acústica. Más intangible pero no menos importante en un análisis ambiental, es la medición en la contaminación por ruido. Se produce más que todo en el espacio urbano.



**Degradación de suelos.-** Reducción o pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las tierras de cultivo de regadío, los pastizales, los bosques y las tierras arboladas, ocasionada en zonas áridas, semiáridas y semihúmedas secas, por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento.

**Desechos.-** Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales o basuras procedentes de las actividades humanas.

**Diversidad:** Variedad de objetos. En las ciencias naturales, riqueza de componentes en un área determinada en un momento dado.

**Ecosistema.-** Unidad básica de integración organismo-ambiente constituida por un conjunto complejo y dinámico, con interacciones.

**Emisión.-** Descarga de contaminantes hacia la atmósfera

**Estudio de Impacto Ambiental.-** Es el conjunto de información que se deberá presentar ante la autoridad ambiental competente y la petición de la licencia ambiental.

**Endémica:** Limitado a determinada región o localidad: Ser vivo cuya área de distribución se restringe a un espacio determinado de proporciones variables, existiendo así endemismos de carácter local, comarcal, del Sudeste peninsular, ibéricos, etc. Estos taxones generalmente corresponden a especies, aunque también existen géneros o subespecies de carácter endémico.

**Especie:** Estrictamente, en su definición biológica, conjunto de organismos capaces de reproducirse entre ellos.

**Familia:** Categoría jerárquica dentro de la clasificación taxonómica que incluye subfamilias (y por ende géneros) similares. Se ubica, justamente, por debajo de la superfamilia. Por ejemplo, Fagaceae, roble o encino.

**Fragmentación.-** Como su nombre implica, describe la aparición de discontinuidades en el medio ambiente de un organismo (hábitat).

**Hábitat.-** Área de distribución de una especie, o bien conjunto de localidades que reúnen las condiciones apropiadas para la vida de una especie.

**Heterogéneo:** Compuesto de componentes o partes de distinta naturaleza.

**Impacto Ambiental.-** Es la repercusión de las modificaciones en los factores del medio ambiente, sobre la salud y bienestar humanos. Y es respecto al bienestar donde se evalúa la calidad de vida, bienes y patrimonio cultural y concepciones estéticas, como elementos de valoración del impacto.



**Licencia ambiental.-** Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficio de la licencia, de los requisitos que la misma establezca, relacionadas con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada.

**Monitoreo ambiental.-** Seguimiento permanente y sistemático mediante registros continuos, observaciones y/o mediciones, así como por evaluación de los datos que tengan incidencia sobre la salud y el medio ambiente.

**Plan de Manejo Ambiental.-** Es un instrumento de gestión cuya finalidad es servir como guía de programas, procedimientos, prácticas y acciones, orientados a prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos y riesgos ambientales que se generan a causa de la ejecución de un proyecto.

**18. ANEXOS****Anexo 1. Certificado de intersección**

MAE-SUIA-RA-DPAEO-2019-214257  
MACHALA, viernes 15 de marzo de 2019

Sr. GERENTE GENERAL  
VEINTIMILLA TERREROS WILFRIDO DEMETRIO  
GERENTE GENERAL  
EMPRESA ELÉCTRICA PÚBLICA ESTRATÉGICA CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD CNEL EP  
En su despacho

**CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP), PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO (PFE), BOSQUES Y VEGETACIÓN PROTECTORA (BVP), PARA EL PROYECTO:**  
"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LÍNEA DE SUB-TRANSMISIÓN A 69 KV EL CAMBIO - EL BOSQUE, UBICADO EN LA/S PROVINCIA/S DE (EL ORO)"

**1.-ANTECEDENTES**

Con la finalidad de obtener el Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), el/la Señor(a) de EMPRESA ELÉCTRICA PÚBLICA ESTRATÉGICA CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD CNEL EP como Proponente del proyecto obra o actividad, solicita a esta Cartera de Estado, emitir el Certificado de Intersección para el Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LÍNEA DE SUB-TRANSMISIÓN A 69 KV EL CAMBIO - EL BOSQUE, ubicado en la/s provincia/s de (EL ORO).

**2.-ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN PRESENTADA**

El señor/a proponente, remite la información del proyecto, obra o actividad en coordenadas UTM en el sistema de referencia DATUM: WGS-84 Zona 17 Sur, la misma que es sobrepuesta automáticamente por el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) con las coberturas geográficas oficiales del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP) del Ministerio del Ambiente.

Del análisis automático de la información a través del Sistema SUIA, se obtiene que el proyecto, obra o actividad ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LÍNEA DE SUB-TRANSMISIÓN A 69 KV EL CAMBIO - EL BOSQUE, ubicado en la/s provincia/s de (EL ORO), **NO INTERSECTA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP).

**3.-CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN AUTOMÁTICO**

En base al Acuerdo Ministerial No. 389 del 08 de diciembre de 2014, en el cual se establece que el Director Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental suscribirá a Nivel Nacional los Certificados de Intersección.

**4.-CATÁLOGO DE PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES:**

De la información remitida por, Señor(a) de EMPRESA ELÉCTRICA PÚBLICA ESTRATÉGICA CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD CNEL EP como Proponente del proyecto, obra o actividad; y de acuerdo al Catálogo de Proyectos, Obras o Actividades emitido mediante acuerdo Ministerial No. 061 del 04 de mayo del 2015, publicado en el Registro Oficial No. 316 del lunes 04 de mayo del 2015, se determina: 31.08.02 SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN CON UNA LONGITUD MENOR O IGUAL A 10 KM (INCLUYE LÍNEAS Y/O SUBESTACIONES), corresponde a: LICENCIA AMBIENTAL.

**5.-CÓDIGO DE PROYECTO: MAE-RA-2019-406355**

El trámite de Regularización Ambiental de su proyecto debe continuar en DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EL ORO, localizado en la Jurisdicción Territorial de la Provincia

Atentamente,

**INGENIERA ROSA ELIZABETH FONSECA VASCONEZ**  
**DIRECTOR NACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, ENCARGADO**

Yo, VEINTIMILLA TERREROS WILFRIDO DEMETRIO con cédula de identidad 0902216274, declaro bajo juramento que toda la información ingresada corresponde a la realidad y reconozco la responsabilidad que genera la falsedad u ocultamiento de proporcionar datos falsos o errados, en atención a lo que establece el artículo 255 del Código Orgánico Integral Penal, que señala: Falsedad u ocultamiento de información ambiental. - La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será

Calle Monte 1189 y Andalucía  
Quito - Ecuador  
Código Postal: 170100  
Teléfono: (593 2) 3987-600  
www.ambiente.gob.ec

1 / 2

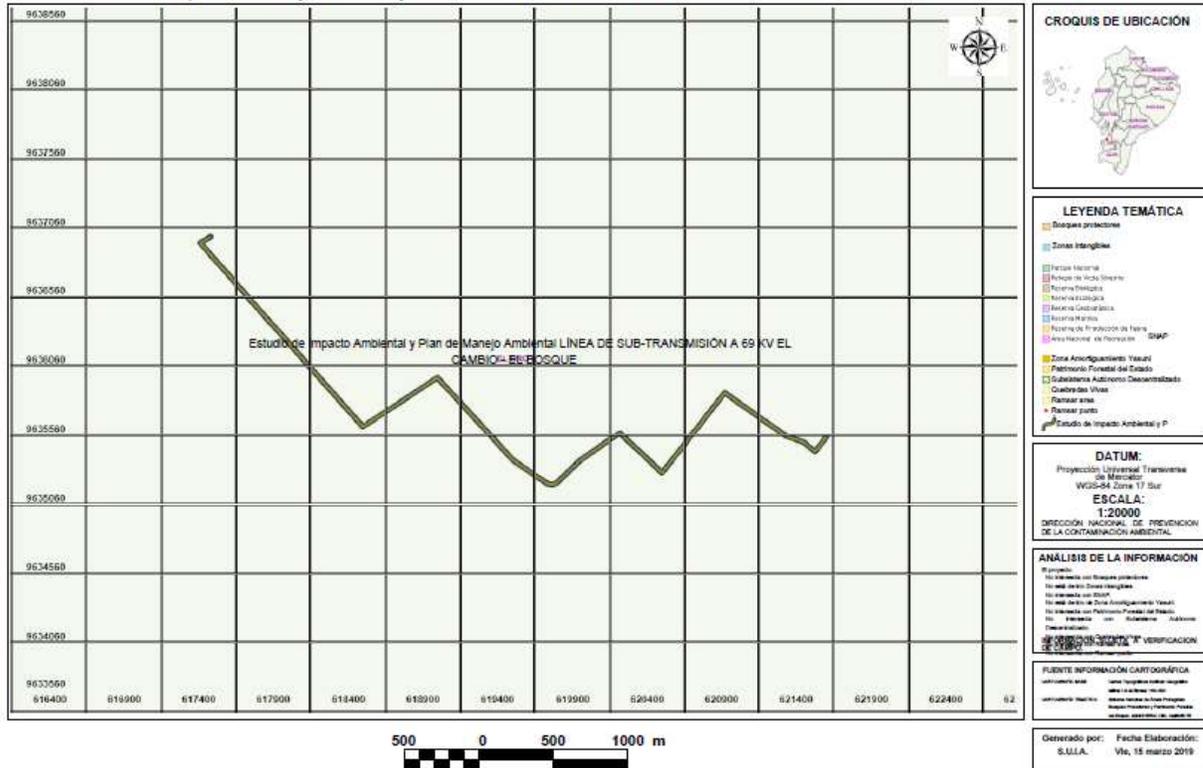


Atentamente,  
VEINTIMILLA TERREROS WILFRIDO DEMETRIO  
0902216274



## EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN

Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental LÍNEA DE SUB-TRANSMISIÓN A 60 KV EL CAMBIO - EL BOSQUE



**Anexo 2.** Resolución emitida por el GAD de Machala referente a la ubicación de la línea de subtransmisión



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO  
MUNICIPAL DE MACHALA**

Oficio N° 463-SGMM  
Enero 30 de 2017.

Ing.  
**Juan Carlos Gómez Vintimilla,**  
**ADMINISTRADOR CNEL EP-UN EOR,**  
Ciudad.-

Me permito **NOTIFICAR** a usted con la **Resolución N° 561-2016-S.O.**, dictada por el I. Concejo del GAD Municipal de Machala, en sesión ordinaria de diciembre 22 de 2016, para su conocimiento y fines legas consiguientes.

Atentamente,

*[Firma]*  
Dr. Jonny Zavala Pineda,  
SECRETARIO GENERAL.



UNIDAD DE REGISTRO - P. 01

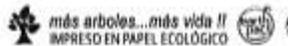


30 ENE 2017

*[Firma]*

ARCHIVO

*2 x 1 500 x 1 - 2017 - 0170*





## GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MACHALA

**SESION ORDINARIA DEL I. CONCEJO DEL GOBIERNO  
AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MACHALA,  
DE DICIEMBRE 22 DEL 2016.**

### **RESOLUCION N° 561-2016-S.O.**

El I. Concejo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Machala, en Sesión Ordinaria de diciembre 22 del 2016, en conocimiento del Cuarto Punto del Orden del Día: **CONOCIMIENTO Y RESOLUCION DE LOS INFORMES DE LA COMISION ESPECIAL DE TERRENOS DEL I. CONCEJO DEL GAD MUNICIPAL DE MACHALA, SOBRE: COMPRA-VENTA - FRACCIONAMIENTO - REESTRUCTURACION - DIFERENCIA DE AREA - UNIFICACION - REVOCATORIA DE RESOLUCION - REPLANIFICACION Y AFECTACION**, que tiene relación con el Oficio N° CNEL-EOR-ADM-2016-2235-O de noviembre 1 del 2016, enviado por el Ing. Juan Carlos Gómez Vintimilla-Administrador CNEL EP - UN-EOR, manifestando que tiene previsto realizar la construcción de una línea de alto voltaje a 69000 voltios de aproximadamente 6 km de longitud, desde la Subestación El Cambio, ubicada en la urbanización Francisco Abad en la vía Pajonal, subestación que ya está en proceso de construcción. La subestación en referencia proveerá de energía a vastos sectores de la parte sur-oeste del cantón Machala, donde al momento se encuentran grandes proyectos urbanísticos, además del Hospital Regional del Seguro Social. Asimismo, se mejorará la calidad del servicio en los sectores Las Crucitas, Las Brisas, vías Pajonal, El bosque y más barrios del Sur Oeste de esta ciudad. En este sentido, la Superintendencia de Ingeniería y construcciones de CNEL EP, en coordinación con el I. Municipio de Machala, han realizado recorridos por las posibles rutas donde atravesaría la línea de alto voltaje, por lo que, de acuerdo al requerimiento planteado por el Arq. Joffre Aguilar, Director de Planeamiento Urbano, respecto a que la línea pase por las vías proyectadas, dado que su posible ruta óptima ocuparía las calles y/o avenidas de los predios urbanos, se bosquejó un posible trazado en el plano entregado por el Departamento de Urbanismo. En consideración de lo expuesto, a fin de evitar posibles inconvenientes al momento del hincado de postes sobre terrenos fuera de la línea de fábrica o acera, solicito comedidamente disponer a quien corresponda, la entrega de los puntos y coordenadas de los vértices de la línea en referencia, puesto que actualmente no existen vías en el sitio. Oficio N° 721-DU de diciembre 5 del 2016, suscrito por el Subdirector de Regulación Urbana, Informando que en contestación al oficio Nro. CNEL-EOR-ADM-2016-1326-O de fecha 1 de noviembre de 2016 suscrito por el Ing. Juan Carlos Gómez Vintimilla en calidad de ADMINISTRADOR CNEL EP-UN EOR, quien solicita se entregue los y coordenadas de los vértices de la línea en referencia, puesto que actualmente no existen vías en el sitio, lo siguiente:

#### **1. Antecedentes.-**

**machala**  
falquez ALCALDE  
www.machala.gob.ec

más arboles... más vida !!  
IMPRESO EN PAPEL ECOLÓGICO



## GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MACHALA

Pág. 2.- RESOLUCION N° 561-2016-S.O.

**1.1.** Según lo establecido en el **COOTAD su Art. 466.- Atribuciones en el ordenamiento territorial.- Corresponde exclusivamente a los gobiernos municipales y metropolitanos el control sobre el uso y ocupación del suelo en el territorio del cantón**, por lo cual los planes y políticas de ordenamiento territorial de este nivel racionalizarán las intervenciones en el territorio de todos los gobiernos autónomos descentralizados.

El plan de ordenamiento territorial orientará el proceso urbano y territorial del cantón o distrito para lograr un desarrollo armónico, sustentable y sostenible, a través de la mejor utilización de los recursos naturales, la organización del espacio, **la infraestructura y las actividades conforme a su impacto físico**, ambiental y social con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y alcanzar el buen vivir.

### **2. Análisis e Intervención.-**

Luego de revisar la documentación entregada se procedió al análisis y comprobación de la propuesta de la Nueva Ruta 69000 voltios El Cambio-El Bosque del cual se obtuvo lo siguiente:

#### **2.1. Ubicación.-**

La Nueva Ruta 69000 voltios El Cambio-El Bosque se encuentra ubicada en sector este de la ciudad de Machala dentro del Límite Urbano del Cantón Machala, aprobado mediante ordenanza el 12 de Diciembre del 2011 y publicada en el Registro Oficial No. 630 del 31 de enero del 2012.

#### **2.2. Descripción del Proyecto.-**

Una vez analizada la propuesta por la dirección de urbanismo en base a la planificación y ordenamiento territorial del cantón Machala ha considerado la siguiente ruta para la instalación la Nueva Ruta 69000 voltios El Cambio-El Bosque quedando establecida de la siguiente manera:

- **Tramo 1:** En sentido E-O desde la subestación El Cambio ubicada en la 25 de Junio y la troncal E-25, por la acera norte de la calle vehicular de la urbanización Santa Bárbara y predio Rustico "Kimberly" hasta la Vía Santa Bárbara-Corales.
- **Tramo 2:** En Sentido N-S desde la Intersección de la Avenida la calle vehicular de la Vía Santa Bárbara-Corales, por la acera oeste de la Vía Santa Bárbara-Corales hasta la Vía Corales- Servidores Universitarios.
- **Tramo 3:** En Sentido E-O desde la Intersección entre la Vía Santa Bárbara-Corales y la Vía Corales- Servidores Universitarios, por la acera norte de la Vía Corales- Servidores Universitarios hasta la Proyección Vehicular Luis Ángel León Roman-25 de Junio.





## GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MACHALA

Pág. 3.- RESOLUCIÓN N° 561-2016-S.O.

- **Tramo 4:** En Sentido N-S desde la Intersección entre la Vía Corales- Servidores Universitarios y Proyección Vehicular Luis Ángel León Roman-25 de Junio, por la acera oeste de la Proyección Vehicular Luis Ángel León Roman-25 de Junio hasta la proyección vehicular del GAD Municipal.
- **Tramo 5:** En Sentido E-O desde la Intersección entre la Proyección Vehicular Luis Ángel León Roman-25 de Junio y la proyección vehicular del GAD Municipal, por la acera norte de la proyección vehicular del GAD Municipal hasta la Proyección Vehicular de la avenida longitudinal del terminal Terrestre.
- **Tramo 6:** En Sentido N-S desde la intersección entre la proyección vehicular del GAD Municipal y la Proyección Vehicular de la avenida longitudinal del terminal Terrestre, por la acera oeste de la proyección vehicular del GAD Municipal hasta la proyección de la Avenida Luis Ángel León Román.
- **Tramo 7:** En Sentido E-O desde la Intersección entre Proyección Vehicular de la avenida longitudinal del terminal Terrestre y la proyección de la Avenida Luis Ángel León Román, por la acera norte de la proyección de la Avenida Luis Ángel León Román hasta la Calle 18 SE.
- **Tramo 8:** En Sentido S-N desde la Intersección entre proyección de la Avenida Luis Ángel León Román y Calle 18 SE., por la acera oeste de la Calle 18 SE. hasta la subestación El bosque ubicado en la Urbanización Francisco Abad.

### 2.3. Ruta Georeferenciada.-

Que revisado el levantamiento planimétrico de los puntos que corresponden a cada poste Información proporcionada por los técnicos de CNEL EP y analizada su ubicación la dirección de urbanismo a través de la Subdirección de Regulación Urbana establece los vértices del eje de la línea de ruta es la siguiente:

UBICACIÓN	PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
Tramo 1	1	621853,46	9635517,60
Tramo 1	2	621775,99	9635433,73
Tramo 1	3	621702,02	9635498,62
Tramo 1	4	621569,21	9635538,42
Tramo 1	5	621179,41	9635854,06
Tramo 2	6	620763,49	9635259,61
Tramo 3	7	620471,25	9635556,94
Tramo 4	8	629262,58	9635410,85
Tramo 4	9	620048,62	9635198,33





## GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MACHALA

Tramo 4	10	620015,82	9635183,46
Tramo 4	11	619981,02	9635192,70
Tramo 5	12	619752,89	9635364,26
Tramo 5	13	619239,68	9635975,96
Tramo 6	14	618741,10	9635616,02
Tramo 7	15	617665,45	9636925,19
Tramo 8	16	617737,15	9636984,01
Tramo 8	17	617723,44	9637000,10



### 3. Conclusiones.-

En función a lo antes expuesto y de conformidad a lo solicitado esta dependencia Municipal sugiere que se apruebe la instalación de la nueva ruta de línea de 69000 voltios el Cambio-El Bosque que deberá mantenerse dentro del eje establecido en las coordenadas antes descritas tomando como punto de partida la subestación El Cambio ubicada en la 25 de Junio y la troncal E-25 y finalizando en la subestación El bosque ubicada en la Urbanización Francisco Abad y cuyo emplazamiento de postes deberá coordinarse con los topógrafos de la dirección de Urbanismo.

**Oficio Nro. 1375-DUMachala**, 5 de diciembre de 2016, enviado por el Director de Urbanismo, comunicando que envía el **Oficio No. 721-DDU-DU** de fecha 5 de diciembre de 2016, suscrito por el Arquitecto Johny Eras Gavela, **Subdirector de Regulación Urbana**, con el fin de poner a consideración por Intermedio de la Comisión Especial de Terrenos para que el I. Concejo Cantonal de Machala apruebe: la instalación de la nueva ruta de línea de 69000 voltios el Cambio-El



## GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MACHALA

Pág. 5.- RESOLUCION N° 561-2016-S.O.

Bosque que deberá mantenerse dentro del eje establecido en las coordenadas antes descritas tomando como punto de inicio la subestación El Cambio ubicada en la 25 de Junio y la troncal E-25 y finaliza en la subestación El bosque ubicada en la Urbanización Francisco Abad y cuyo emplazamiento de postes deberá coordinarse con los topógrafos de la dirección de Urbanismo.

**Memorandum N° 2016-1190-DPSMM** de diciembre 13 del 2016, enviado por la sra. Procuradora Síndica Municipal, manifiesta que es PROCEDENTE lo solicitado por el sr. **JUAN CARLOS GOMEZ VINTIMILLA**, en calidad de Administrador CENL-EP-UN-EOR, referente a que se le conceda y autorice las coordenadas de las vértices para la construcción de una LÍNEA DE ALTO VOLTAJE a 69000Vt. de aproximadamente 6 Km. de longitud desde la Subestación El Cambio, la misma que alimentará la Subestación El Bosque-ubicada en la Urbanización Francisco Abad en la vía Pajonal, acogiendo las conclusiones técnicas emitidas mediante Oficio N° 1375-DU suscrito por el Subdirector de Regulación Urbana; y, **VISTOS** el **Ofc. No. 387- SC-CET** de diciembre 21 del 2016, suscrito por los señores Concejales Ing. Angel Apolo León-Presidente, Calixto Zambrano Conforme-Comisionado y Miembros de la Comisión Especial de Terrenos, con la asistencia de los funcionarios municipales Arq. Johnny Eras Gavela, Sub-Director de Regulación Urbana, Ing. Guido Agullar Agullar e Ing. Gardenia Escaleras, Sub-Director y Técnica de Régimen Urbanístico de la Propiedad, Abg. Vanessa Cevallos Gavilanes, Procuradora Síndica y Ab. Juan Carlos Hidalgo Pizarro, Especialista de Procuraduría Síndica, procedió a la revisión de la petición presentada por la Dirección de Urbanismo, trámite en el que se informe sobre la petición presentada por el Ing. **JUAN CARLOS GOMEZ VINTIMILLA**, que en calidad de Administrador CENL-EP-UN-EOR, en la que solicita al GAD. Municipal de Machala, se le conceda lo siguiente:

- Las **COORDENADAS DE LOS VERTICES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA LÍNEA DE ALTO VOLTAJE A 69000 VOLTIOS, DE APROXIMADAMENTE 6KM. DE LONGITUD**, desde la Sub-Estación El Cambio que alimentará la Sub-Estación El Bosque, ubicada en la Urbanización Francisco Abad en la Vía Pajonal, del cantón Machala.

De conformidad con los Informes entregados por la Dirección de Urbanismo según oficios No. 1375-DU y No. 721SUB-RU-DU; la Comisión ha considerado los siguientes antecedentes:

1. De acuerdo a lo establecido en el **COOTAD su Art. 466.- Atribuciones en el Ordenamiento Territorial.- Corresponde exclusivamente a los Gobiernos Municipales y Metropolitanos el control sobre el uso y ocupación del suelo en el territorio del cantón**, motivo por lo cual, los planes y políticas de ordenamiento territorial de este nivel racionalizarán las

**machala**  
PALQUEZ ALCALDE  
www.machala.gob.ec



más arboles... más vida !!  
IMPRESO EN PAPEL ECOLÓGICO





## GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MACHALA

**Pág. 6.- RESOLUCION N° 561-2016-S.O.**

Intervenciones en el territorio de todos los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

El plan de Ordenamiento Territorial orientará el proceso urbano y territorial del cantón o distrito para lograr un desarrollo armónico, sustentable y sostenible, a través de la mejor utilización de los recursos naturales, la organización del espacio, **la infraestructura y las actividades conforme a su impacto físico**, ambiental y social con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y alcanzar el buen vivir.

2. Revisada la documentación entregada por el interesado al departamento técnico del GAD. Municipal, se ha procedido al análisis y comprobación de la propuesta de la construcción de la nueva ruta 69000 voltios El Cambio-El Bosque del cual verificándose se encuentra ubicada en sector este de la ciudad de Machala dentro del Límite Urbano del Cantón Machala; y, en base a la planificación y Ordenamiento Territorial del cantón Machala, se ha considerado la siguiente ruta para la instalación la Nueva Ruta 69000 voltios El Cambio-El Bosque quedando establecida de la siguiente manera:

- **Tramo 1: En sentido E-O**, desde la subestación El Cambio ubicada en la 25 de Junio y la troncal E-25, por la acera norte de la calle vehicular de la urbanización Santa Bárbara y predio Rustico "Kimberly" hasta la Vía Santa Bárbara-Corales.

- **Tramo 2: En Sentido N-S**, desde la Intersección de la Avenida la calle vehicular de la Vía Santa Bárbara-Corales, por la acera oeste de la Vía Santa Bárbara-Corales hasta la Vía Corales- Servidores Universitarios.

- **Tramo 3: En Sentido E-O**, desde la Intersección entre la Vía Santa Bárbara-Corales y la Vía Corales- Servidores Universitarios, por la acera norte de la Vía Corales- Servidores Universitarios hasta la Proyección Vehicular Luis Ángel León Roman-25 de Junio.

- **Tramo 4: En Sentido N-S**, desde la Intersección entre la Vía Corales- Servidores Universitarios y Proyección Vehicular Luis Ángel León Roman-25 de Junio, por la acera oeste de la Proyección Vehicular Luis Ángel León Roman-25 de Junio hasta la proyección vehicular del GAD Municipal.

- **Tramo 5: En Sentido E-O**, desde la Intersección entre la Proyección Vehicular Luis Ángel León Roman-25 de Junio y la proyección vehicular del GAD Municipal, por la acera norte de la proyección vehicular del GAD Municipal hasta la Proyección Vehicular de la avenida longitudinal del terminal Terrestre.

- **Tramo 6: En Sentido N-S**, desde la Intersección entre la proyección vehicular del GAD Municipal y la Proyección Vehicular de la avenida

**machala**  
falquez ALCALDE  
www.machala.gob.ec



## GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MACHALA

Pág. 7.- RESOLUCION N° 561-2016-S.O.

longitudinal del terminal Terrestre, por la acera oeste de la proyección vehicular del GAD Municipal hasta la proyección de la Avenida Luis Ángel León Román.

- **Tramo 7: En Sentido E-O**, desde la Intersección entre Proyección Vehicular de la avenida longitudinal del terminal Terrestre y la proyección de la Avenida Luis Ángel León Román, por la acera norte de la proyección de la Avenida Luis Ángel León Román hasta la Calle 18 SE.

- **Tramo 8: En Sentido S-N**, desde la Intersección entre proyección de la Avenida Luis Ángel León Román y Calle 18 SE, por la acera oeste de la Calle 18 SE. hasta la subestación El bosque ubicado en la Urbanización Francisco Abad.

3.- Revisado el levantamiento planimétrico de los puntos que corresponden a cada poste información proporcionada por los técnicos de CNEL EP y analizada su ubicación, la Dirección de urbanismo a través de la Subdirección de Regulación Urbana establece los vértices del eje de la línea de ruta es la siguiente:

UBICACIÓN	PUNTO	COORDENADA "X"	COORDENADA "Y"
Tramo 1	1	621853,46	9635517,60
Tramo 1	2	621775,99	9635433,73
Tramo 1	3	621702,02	9635498,62
Tramo 1	4	621569,21	9635538,42
Tramo 1	5	621179,41	9635854,06
Tramo 2	6	620763,49	9635259,61
Tramo 3	7	620471,25	9635556,94
Tramo 4	8	629262,58	9635410,85
Tramo 4	9	620048,62	9635198,33
Tramo 4	10	620015,82	9635183,46
Tramo 4	11	619981,02	9635192,70
Tramo 5	12	619752,89	9635364,26
Tramo 5	13	619239,68	9635975,96
Tramo 6	14	618741,10	9635616,02
Tramo 7	15	617665,45	9636925,19
Tramo 8	16	617737,15	9636984,01
Tramo 8	17	617723,44	9637000,10





## GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MACHALA

Pág. 8.- RESOLUCION N° 561-2016-S.O.

4. La Ab. Vanessa Cevallos Gavilanes, Procuradora Síndica, mediante memorándum No. 2016-1190-DPSMM, indica que lo solicitado por el Ing. Juan Carlos Gómez Vintimilla Administrador CNEL-EP-UN-EOR, es Procedente, en virtud de que no existe objeción al informe emitido por el Arq. Johny Eras Gavlea, Sub-Director de Regulación Urbana.

En virtud de los antecedentes antes expuestos entregados por la Dirección de Urbanismo y en función al informe Jurídico así como a lo solicitado por el interesado, la Comisión sugiere a usted Señor Alcalde; y por su digno intermedio al I. Concejo de Machala, se considere resolver sobre lo siguiente:

**O** La **INSTALACIÓN DE LA NUEVA RUTA DE LÍNEA DE 69000 VOLTIOS EL CAMBIO-EL BOSQUE** que deberá mantenerse dentro del eje establecido en las coordenadas que se detallan a continuación, tomando como punto de partida la Subestación El Cambio ubicada en la 25 de Junio y la Troncal E-25, finalizando en la Subestación El Bosque ubicada en la Urbanización Francisco Abad; cuyo emplazamiento de postes deberá coordinarse con los topógrafos de la dirección de Urbanismo:

UBICACIÓN	PUNTO	COORDENADA "X"	COORDENADA "Y"
Tramo 1	1	621853,46	9635517,60
Tramo 1	2	621775,99	9635433,73
Tramo 1	3	621702,02	9635498,62
Tramo 1	4	621569,21	9635538,42
Tramo 1	5	621179,41	9635854,06
Tramo 2	6	620763,49	9635259,61
Tramo 3	7	620471,25	9635556,94
Tramo 4	8	629262,58	9635410,85
Tramo 4	9	620048,62	9635198,33
Tramo 4	10	620015,82	9635183,46
Tramo 4	11	619981,02	9635192,70
Tramo 5	12	619752,89	9635364,26
Tramo 5	13	619239,68	9635975,96
Tramo 6	14	618741,10	9635616,02
Tramo 7	15	617665,45	9636925,19
Tramo 8	16	617737,15	9636984,01
Tramo 8	17	617723,44	9637000,10

La presente Resolución ha sido aprobada de manera unánime por los

**machala**  
falquez ALCALDE  
www.machala.gob.ec



## GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MACHALA

Pág. 9.- RESOLUCION N° 561-2016-S.O.

señores concejales presentes en la Sesión. Una vez analizados y debatidos los informes antes mencionados dentro del punto del Orden del Día por los señores Miembros del Órgano Legislativo; El Concejo de Machala en uso de sus facultades constantes en el Art. 240 de la Constitución de la República del Ecuador y el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, **RESUELVE:**

**"APROBAR LA INSTALACIÓN DE LA NUEVA RUTA DE LÍNEA DE 69000 VOLTIOS EL CAMBIO-EL BOSQUE QUE DEBERÁ MANTENERSE DENTRO DEL EJE ESTABLECIDO EN LAS COORDENADAS QUE SE DETALLAN A CONTINUACIÓN, TOMANDO COMO PUNTO DE PARTIDA LA SUBESTACIÓN EL CAMBIO UBICADA EN LA 25 DE JUNIO Y LA TRONCAL E-25, FINALIZANDO EN LA SUBESTACIÓN EL BOSQUE UBICADA EN LA URBANIZACIÓN FRANCISCO ABAD; CUYO EMPLAZAMIENTO DE POSTES DEBERÁ COORDINARSE CON LOS TOPÓGRAFOS DE LA DIRECCIÓN DE URBANISMO:**

UBICACIÓN	PUNTO	COORDENADA "X"	COORDENADA "Y"
Tramo 1	1	621853,46	9635517,60
Tramo 1	2	621775,99	9635433,73
Tramo 1	3	621702,02	9635498,62
Tramo 1	4	621569,21	9635538,42
Tramo 1	5	621179,41	9635854,06
Tramo 2	6	620763,49	9635259,61
Tramo 3	7	620471,25	9635556,94
Tramo 4	8	629262,58	9635410,85
Tramo 4	9	620048,62	9635198,33
Tramo 4	10	620015,82	9635183,46
Tramo 4	11	619981,02	9635192,70
Tramo 5	12	619752,89	9635364,26
Tramo 5	13	619239,68	9635975,96
Tramo 6	14	618741,10	9635616,02
Tramo 7	15	617665,45	9636925,19
Tramo 8	16	617737,15	9636984,01
Tramo 8	17	617723,44	9637000,10

**machala**  
falquez ALCALDE  
www.machala.gob.ec



más árboles... más vida II  
IMPRESO EN PAPEL ECOLÓGICO





## GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MACHALA

Pág. 10.- RESOLUCION N° 561-2016-S.O.

**LA PRESENTE RESOLUCIÓN SE FUNDAMENTA EN LOS ART. 7-57 LITERAL a) d) x); 323 - 404 - 466 DEL CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN".**

Dr. Jonny Zavala Pineda,  
SECRETARIO GENERAL,  
CERTIFICO:

Que la Resolución que antecede fue adoptada por el I. Concejo de Machala en Sesión Ordinaria de diciembre 22 del 2016.

Machala, diciembre 30 del 2016.





### Anexo 3. Registro fotográfico



Vegetación característica en la zona de influencia de la planta



**Anexo 4. Ubicación de estructuras de la Línea de Subtransmisión El Cambio – El Bosque**

Ítem	Estructura	Tensores	Tensores2	Tensores3	Estructura2	Vértice	ACOMULADA	Cota	Vano Adelante	Angulo de Línea	Observaciones	Coordenadas	
Nº	Tipo	TTD	TTS	TPD	Descripción	Nº	m	m	m	° ' "		X	Y
E1	TUF	2			Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.	V1	0,00	11,82	131,68			621854,251	9635542,400
E2	AVGP	4			Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.	V2	233,10	11,40	101,42	+96°57'34"		621777,463	9635435,429
E3	RAVGL	1	2		Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.	V3	356,52	11,82	123,42	+22°22'29"	Vano flojo adelante	621702,845	9635504,120
E4	RAVGL	1	2		Poste de FIBRA 21m,2400 kg.	V4	459,53	10,89	103,01	+17°2'38"		621587,058	9635546,852
E5	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		564,48	10,12	104,95			621505,126	9635609,287
E6	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		668,97	10,04	104,49			621421,646	9635672,891
E7	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		772,62	10,53	103,65			621338,518	9635736,2
E8	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		875,65	10,01	103,03			621256,076	9635799,023
E9	AVGP	2		1	Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.	V5	962,61	10,11	86,96	-91°20'15"		621174,109	9635861,445
E10	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		1062,92	9,97	100,30			621123,041	9635791,056
E11	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		1163,06	9,77	100,14			621064,145	9635709,864
E12	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		1264,35	9,68	101,29			621005,343	9635628,805
E13	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		1356,82	9,62	92,47			620945,83	9635546,841
E14	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		1464,27	9,43	107,45			620891,545	9635471,985
E15	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		1591,94	9,24	127,66			620828,423	9635385,025
E16	TUF	2			Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.	V6	1632,05	9,01	40,12	+101°25'23"	Vano flojo adelante	620753,458	9635281,689
E17	RUE1G	2			Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		1712,14	8,75	80,09	+0°50'40"		620726,293	9635311,211

E18	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		1789,55	8,52	77,41	+0°2'50"		620671,203	9635369,338
E19	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		1892,62	8,46	103,06	+2°10'19"		620617,997	9635425,57
E20	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		1995,97	8,02	103,35	+0°29'37"		620544,375	9635497,696
E21	AVGP	4			Poste de FIBRA 21m,2400 kg.	V7	2108,03	9,31	112,06	+80°7'6"		620471,173	9635570,657
E22	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		2219,89	8,25	111,86	-2°34'43"		620379,616	9635506,04
E23	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.	V8	2328,23	7,91	108,34	+1°1'53"		620291,218	9635437,493
E24	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.	V9	2437,02	7,84	108,79	-9°29'57"		620204,425	9635372,658
E25	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		2545,93	7,66	108,91	-0°19'34"		620129,207	9635294,059
E26	RUE1G	2			Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.	V10	2582,41	7,58	36,48	+19°20'3"	Vano flojo adelante	620054,357	9635214,948
E27	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.	V11	2613,73	7,41	31,31	+36°43'30"	Vano flojo adelante	620021,924	9635198,243
E28	RUE1G	2			Poste de FIBRA 21m,2400 kg.	V12	2683,55	7,15	69,82	+24°25'30"		619991,038	9635203,397
E29	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		2791,77	7,28	108,22	+3°33'38"		619933,085	9635242,338
E30	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		2906,58	7,01	114,81			619847,178	9635308,16
E31	RAVGL	1	2		Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.	V13	3021,78	7,10	115,21	+12°16'11"		619756,036	9635377,970
E32	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		3136,22	7,46	114,44			619681,550	9635465,860
E33	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		3254,46	7,29	118,24			619607,561	9635553,163
E34	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		3359,28	6,79	104,82			619531,102	9635643,357
E35	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		3478,17	6,99	118,88			619463,331	9635723,319
E36	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		3587,42	7,37	109,25			619386,473	9635814,018
E37	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		3687,39	7,22	99,98			619315,837	9635897,361
E38	AVGP	4			Poste de FIBRA 21m,2400 kg.	V14	3804,65	7,36	117,25	+85°12'54"		619251,192	9635973,625
E39	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		3949,73	7,00	145,09			619155,731	9635905,539
E40	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		4053,46	7,60	103,73			619037,595	9635821,314
E41	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		4175,88	6,26	122,42			618953,149	9635761,074

E42	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		4299,59	6,35	123,71			618853,482	9635689,992
E43	AVGP	4			Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.	V15	4414,08	6,06	114,49	+86°15'36"		618752,778	9635618,139
E44	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		4562,35	5,44	148,27			618680,307	9635706,776
E45	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		4644,64	5,73	82,28			618586,534	9635821,628
E46	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		4744,66	5,70	100,02			618534,473	9635885,346
E47	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		4882,86	6,08	138,21			618471,217	9635962,824
E48	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		4985,02	5,75	102,16			618383,801	9636069,875
E49	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		5095,29	6,40	110,27			618319,173	9636148,995
E50	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		5210,70	6,58	115,40			618249,430	9636234,406
E51	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		5318,97	6,93	108,27			618176,447	9636323,801
E52	SU1G				Poste de FIBRA 21m,2400 kg.		5430,42	7,70	111,45			618107,956	9636407,660
E53	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		5551,84	6,28	121,42			618037,459	9636493,980
E54	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		5667,59	6,45	115,75			617960,643	9636588,018
E55	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		5792,21	6,08	124,62			617887,454	9636677,692
E56	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		5896,15	5,87	103,94			617808,624	9636774,211
E57	SU1G				Poste de Hormigón 21m, 2400 kg.		6020,75	5,83	124,60			617742,888	9636854,718
E58	AVGP	2		1	Poste de Hormigón 23m,2400 kg.	V16	6068,00	5,62	47,25	+98°5'22"		617664,074	9636951,221
E59	SU1G				Poste de Hormigón 23m,2400 kg.		6104,02	6,09	36,02			617704,513	9636975,662
E60	TUF	2			Poste de Hormigón 23m,2400 kg.							617735,354	9636994,268



## Anexo 6. Certificado de la consultora ambiental



SUBSECRETARIA DE CALIDAD AMBIENTAL

COMITÉ DE CALIFICACIÓN Y REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES

REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES

CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN

CONSULTOR INDIVIDUAL

En cumplimiento a lo dispuesto en el Instructivo para la Calificación y Registro de Consultores Ambientales, constante en el Acuerdo Ministerial No. 075, publicado en el Registro Oficial No. 809 de fecha 01 de agosto de 2016, Certifico que:

ING. AZANZA ROMERO MORTOZA JABERIS

Ha sido inscrita en el Registro de Consultores Ambientales con el código MAE-SUIA-0199-CI, que le otorga el Comité Calificación y Registro de Consultores Ambientales de la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, lo que la habilita para realizar estudios ambientales.

Este Certificado tiene una validez de (2) años, a partir de la fecha de emisión y podrá ser renovado o revocado de acuerdo a lo dispuesto en la normativa ambiental vigente.

Quito, a 19 de septiembre de 2017

Ing. Jorge Enrique Jurado Mosquera

PRESIDENTE/A DEL COMITÉ PARA LA CALIFICACIÓN DE CONSULTORES AMBIENTALES

Documento Firmado Electrónicamente  
JORGE ENRIQUE JURADO MOSQUERA