

## CONTENIDO

<b>1. GENERALIDADES.....</b>	<b>19</b>
1.1 ANTECEDENTES.....	19
1.2 INTRODUCCIÓN.....	20
1.3 FICHA TÉCNICA.....	21
1.4 OBJETIVOS, ALCANCE Y LÍMITES .....	23
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	23
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
1.4.3 ALCANCE Y LÍMITES.....	23
<b>2. METODOLOGÍA EMPLEADA.....</b>	<b>26</b>
2.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA.....	26
2.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA .....	26
2.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.....	26
2.2 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA BASE .....	27
2.2.1 MEDIO FÍSICO.....	27
2.2.1.1 CLIMA.....	27
2.2.1.1.1 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA .....	27
2.2.1.1.2 ESTACIONES METEOROLÓGICAS CONSIDERADAS.....	28
2.2.1.1.3 RELLENO DE DATOS FALTANTES, EXTENSIONES DE SERIES Y PRUEBAS DE CONSISTENCIA.....	28
2.2.1.1.4 PARÁMETROS CONSIDERADOS .....	29
2.2.1.2 ASPECTOS FISOGRÁFICOS .....	30
2.2.1.2.1 MORFOLOGÍA Y RELIEVE .....	30
2.2.1.2.2 GEOLOGÍA .....	30
2.2.1.3 PAISAJE .....	30
2.2.1.4 SUELOS.....	31
2.2.1.5 HIDROGRAFÍA .....	31
2.2.1.6 RUIDO .....	31
2.2.2 MEDIO BIOLÓGICO.....	32
2.2.2.1 FLORA.....	32
2.2.2.2 FAUNA.....	32
2.2.2.2.1 IDENTIFICACIÓN .....	32
2.2.2.2.2 VALORACIÓN DE LA AFECTACIÓN .....	33
2.2.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	33
2.2.3.1 TÉCNICAS Y RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	33
2.2.3.1.1 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA.....	33
2.2.3.1.2 INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA.....	33
2.3 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN FORESTAL .....	34
2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL .....	34
2.3.2 INVENTARIO DE LOS RECURSOS FORESTALES.....	34
2.4 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS.....	35
2.4.1 RIESGOS EXÓGENOS.....	35
2.4.2 RIESGOS ENDÓGENOS.....	35
2.4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	35
2.4.2.2 ACTIVIDADES DEL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN (L/T) MOTUPE – YANACOCHA Y SUBESTACIONES (S/E) YANACOCHA Y CUMBARATZA.....	35
2.4.3 VALORACIÓN DE RIESGOS.....	36

2.5	METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	37
2.5.1	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AL AMBIENTE.....	37
2.5.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	37
2.5.3	DEFINICIÓN DE OBRAS, ACTIVIDADES Y ACCIONES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN Y DE LA SUBESTACIÓN .....	37
2.5.4	SELECCIÓN DE ELEMENTOS AMBIENTALES A SER CONSIDERADOS PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	38
2.5.5	ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE INTERACCIONES.....	38
2.5.5.1	EL CARÁCTER.....	38
2.5.5.2	LA MAGNITUD.....	38
2.5.5.3	INTENSIDAD. ....	38
2.5.5.4	VALORACIÓN.....	40
2.5.6	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	40
2.5.6.1	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DE LÍNEA DE TRASMISIÓN Y DE LA SUBESTACIONES YANACOCHA Y CUMBARATZA. ....	40
2.5.6.2	IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES Y FACTORES DE LA MATRIZ.....	41
<b>3.</b>	<b>MARCO LEGAL AMBIENTAL.....</b>	<b>44</b>
3.1	DEFINICIÓN E INTERPRETACIÓN DEL MARCO LEGAL.....	44
3.1.1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR.....	44
3.1.2	TEXTO ÚNICO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE. ....	44
3.1.2.1	LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL.....	45
3.1.3	REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	45
3.1.4	NORMAS CONEXAS .....	46
3.1.4.1	LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO .....	46
3.1.4.2	LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. ....	46
3.1.4.3	LEY PARA LA CONSTITUCIÓN DE GRAVÁMENES Y DERECHOS TENDIENTES A OBRAS DE ELECTRIFICACIÓN DECRETO NO. 1969.....	47
3.1.4.4	LEY DE REFORMAS AL CÓDIGO PENAL.....	49
3.1.4.5	LEY DE PATRIMONIO CULTURAL.....	49
3.1.4.6	LEYES DE RÉGIMEN MUNICIPAL .....	50
3.1.4.7	REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.....	50
3.1.4.8	REGLAMENTOS AMBIENTALES DEL SECTOR ELÉCTRICO .....	51
3.1.4.9	REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES ELÉCTRICAS.....	51
3.1.4.10	REGULACIÓN SOBRE DISTANCIAS DE SEGURIDAD. REGULACIÓN N <sup>o</sup> . CONELEC – 002/10....	52
3.1.4.11	REGLAMENTO AL ARTÍCULO 28 DE LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL SOBRE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y CONSULTA PREVIA .....	56
3.1.4.12	REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	57
3.1.4.13	REGLAMENTO SOBRE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y CONSULTA PREVIA (DECRETO EJECUTIVO 1040) .....	57
3.1.4.14	REGLAMENTO DE CONCESIONES, PERMISOS Y LICENCIAS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	57
3.1.4.15	REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO. ....	58

3.1.4.16	REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS PELIGROSOS.....	58
3.1.4.17	REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.....	59
3.1.4.18	REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN LO REFERENTE AL RECURSO SUELO.....	59
3.1.4.19	REGLAMENTO GENERAL A LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL.....	60
3.1.4.20	REGLAMENTO AMBIENTAL PARA OPERACIONES HIDROCARBURIFERAS EN EL ECUADOR..	60
3.1.4.21	ACUERDO MINISTERIAL 106.....	61
3.1.4.22	ACUERDO MINISTERIAL 112.....	61
3.1.4.23	CÓDIGO DEL TRABAJO.....	61
3.1.4.24	CÓDIGO DE LA SALUD.....	62
3.1.4.25	CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN	62
3.1.4.26	NORMAS TÉCNICAS AMBIENTALES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA LOS SECTORES DE INFRAESTRUCTURA: ELÉCTRICO, TELECOMUNICACIONES Y TRANSPORTE”.....	63
3.1.4.27	NORMA INEN 439.....	64
3.1.4.28	LISTADOS NACIONALES DE PRODUCTOS QUÍMICOS PROHIBIDOS, PELIGROSOS Y DE USO SEVERAMENTE RESTRINGIDO QUE SE UTILICEN EN EL ECUADOR.....	64
3.1.4.29	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	64
3.2	INTERPRETACIÓN AL MARCO LEGAL DEL PROYECTO.....	64
<b>4.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>67</b>
4.1.1	UBICACIÓN.....	67
4.1.2	VÍAS DE ACCESO.....	67
4.1.3	CERCANÍA A CENTROS POBLADOS.....	67
4.2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	67
4.2.1	DESCRIPCIÓN LÍNEA DE TRASMISIÓN.....	67
4.2.1.1	CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.....	67
4.2.1.2	CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTRUCTURAS.....	68
4.2.1.3	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE CONDUCTORES Y CABLES DE GUARDIA.....	69
4.2.2	DETALLE DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO.....	70
4.2.2.1	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN LÍNEA DE TRASMISIÓN.....	70
4.2.2.2	ESTACADO DE SITIOS DEFINITIVOS.....	70
4.2.2.3	DESBROCE Y SERVIDUMBRE.....	71
4.2.2.4	VÍAS DE ACCESO.....	71
4.2.2.5	EXCAVACIONES PARA TORRES.....	71
4.2.2.6	MONTAJE Y ARMADO DE TORRES.....	71
4.2.2.7	TENDIDO DE CONDUCTORES E HILO DE GUARDIA.....	71
4.2.2.8	TRANSPORTE, MOVILIZACIÓN, ABASTECIMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y ACCESO DE MATERIALES.....	72
4.2.2.9	PRUEBAS Y ENERGIZACIÓN.....	72
4.2.2.10	INSPECCIONES.....	72
4.2.3	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRASMISIÓN.....	73
4.2.3.1	FAJA DE SERVIDUMBRE.....	73
4.2.3.2	ESTRUCTURAS.....	73
4.2.3.3	AISLADORES.....	73
4.2.3.4	CONDUCTORES.....	73

4.2.4	DESCRIPCIÓN SUBESTACIÓN YANACOCHA Y CUMBARATZA .....	73
4.2.4.1	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA SUBESTACIÓN YANACOCHA Y CUMBARATZA .....	73
4.2.4.1.1	BARRAS DE 138KV .....	73
4.2.4.1.2	DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES (PARARRAYOS) .....	75
4.2.5	DESCRIPCIÓN De LAS ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LAS SUB-ESTACIONES YANACOCHA Y CUMBARATZA .....	75
4.2.5.1	ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN SUBESTACIONES .....	75
4.2.5.2	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES .....	76
4.2.5.3	TRASNSPORTE Y MOVILIZACIÓN .....	77
4.2.5.4	ABASTECIMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y ACCESO DE MATERIALES.....	77
4.2.5.5	PRUEBAS Y ENERGIZACIÓN. ....	77
4.2.5.6	INSPECCIONES.....	78
4.2.6	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	78
4.2.6.1	OBRAS CIVILES .....	78
4.2.6.2	ESTRUCTURAS METÁLICAS .....	78
4.2.6.3	AISLADORES.....	78
4.2.6.4	EQUIPOS .....	78
4.2.7	INSUMOS, MATERIALES Y RESIDUOS DE LA LINEA DE TRASMISIÓN Y SUBESTACIÓN. ....	78
4.2.8	ABASTECIMIENTO DE MATERIALES.....	80
4.2.9	USO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS, TÓXICAS Y CONTAMINANTES.....	80
4.2.10	CIERRE DEL PROYECTO.....	80
<b>5.</b>	<b>LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>82</b>
5.1	MEDIO FÍSICO.....	82
5.1.1	CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA .....	82
5.1.1.1	ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL CLIMA (DEFINICIÓN DE LA ESTACIÓN BASE).....	82
5.1.1.2	TEMPERATURA DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	82
5.1.1.3	ISOTERMAS.....	83
5.1.1.4	PRECIPITACIÓN MENSUAL .....	83
5.1.1.5	ISOYETAS.....	83
5.1.1.6	HUMEDAD ATMOSFÉRICA.....	83
5.1.1.7	VIENTO.....	84
5.1.1.8	NUBOSIDAD .....	84
5.1.1.9	HELIOFANÍA .....	84
5.1.1.10	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL .....	84
5.1.1.11	BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO .....	84
5.1.1.12	DIAGRAMA OMBROTÉRMICO.....	84
5.1.2	CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA. ....	85
5.1.3	TOPOGRAFÍA Y UNIDADES MORFOLÓGICAS.....	86
5.1.4	GEOLOGÍA AMBIENTAL.....	86
5.1.4.1	GEOLOGÍA REGIONAL .....	86
5.1.4.2	ESTRATIGRAFÍA DE LA HOYA DE LOJA.....	87
5.1.4.3	BASAMENTO METAMÓRFICO.....	87
5.1.4.4	GEOLOGÍA LOCAL.....	88
5.1.4.5	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.....	89
5.1.5	CONSIDERACIONES SOBRE EL RIESGO GEOLÓGICO.....	89
5.1.5.1	DESLIZAMIENTOS.....	89

5.1.5.2	<i>EROSIÓN</i> .....	89
5.1.5.3	<i>PELIGRO SÍSMICO</i> .....	90
5.1.5.4	<i>SUSCEPTIBILIDAD</i> .....	90
5.1.6	<i>PAISAJE</i> .....	90
5.1.7	<i>SUELOS</i> .....	90
5.1.7.1	<i>RESULTADOS DE LABORATORIO</i> .....	91
5.1.8	<i>USO ACTUAL DEL SUELO</i> .....	92
5.1.9	<i>HIDROGRAFÍA</i> .....	93
5.2	<i>MEDIO BIÓTICO</i> .....	93
5.2.1	<i>FLORA</i> .....	93
5.2.1.1	<i>FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES INVENTARIADAS</i> .....	94
5.2.1.1.1	<i>EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA</i> .....	94
5.2.1.1.2	<i>EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBUSTIVA</i> .....	94
5.2.1.1.3	<i>EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA</i> .....	95
5.2.1.1.4	<i>CONCLUSIONES</i> .....	95
5.3	<i>FAUNA</i> .....	96
5.3.1	<i>RESULTADOS</i> .....	96
5.3.1.1	<i>AVES</i> .....	96
5.3.1.2	<i>MAMÍFEROS</i> .....	97
5.3.1.2.1	<i>VULNERABILIDAD</i> .....	97
5.3.1.2.2	<i>AMENAZAS SOBRE LA FAUNA</i> .....	97
5.3.1.2.3	<i>PERTURBACIONES Y AMENAZAS A LOS ANIMALES</i> .....	97
5.3.1.2.4	<i>ANIMALES ESPECIALES Y SU SITUACIÓN</i> .....	98
5.3.1.2.5	<i>RELACIÓN DE LA FAUNA CON FORMACIONES VEGETALES</i> .....	98
5.3.1.2.6	<i>CONCLUSIONES</i> .....	98
5.4	<i>MEDIO SOCIOECONÓMICO</i> .....	98
5.4.1	<i>DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE ESTUDIO</i> .....	98
5.4.2	<i>MARCO MUESTRAL</i> .....	99
5.4.3	<i>RESULTADOS DE LA INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA RECOPIADA</i> .....	99
5.4.3.1	<i>DEMOGRAFÍA</i> .....	99
5.4.3.1.1	<i>CARACTERÍSTICAS POBLACIONALES</i> .....	99
5.4.3.1.2	<i>CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES FAMILIARES</i> .....	101
5.4.3.2	<i>ORGANIZACIONES SOCIALES</i> .....	101
5.4.3.3	<i>SALUD</i> .....	102
5.4.3.3.1	<i>CAUSAS DE MORTALIDAD</i> .....	102
5.4.3.3.2	<i>SERVICIOS DE SALUD</i> .....	102
5.4.3.4	<i>EDUCACIÓN</i> .....	103
5.4.3.4.1	<i>NIVEL EDUCATIVO</i> .....	103
5.4.3.5	<i>CULTURA Y PERCEPCIONES</i> .....	104
5.4.3.5.1	<i>IDENTIDAD</i> .....	104
5.4.3.5.2	<i>CREENCIAS SOBRE FUERZAS SOBRENATURALES</i> .....	104
5.4.3.5.3	<i>FIESTAS Y TRADICIONES</i> .....	104
5.4.3.6	<i>BIENES CULTURALES</i> .....	105
5.4.3.6.1	<i>ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS E HISTÓRICOS DE LA ZONA</i> .....	105
5.4.3.7	<i>CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)</i> .....	105
5.4.3.8	<i>SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LOS HOGARES</i> .....	106
5.4.3.9	<i>TENENCIA DE LA TIERRA Y USO DEL SUELO</i> .....	106

5.4.3.10	TENENCIA DE ANIMALES Y DESTINO.....	107
5.4.3.11	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS.....	107
5.4.3.12	INFRAESTRUCTURA Y CONDICIONES DE VIVIENDA .....	107
5.4.3.13	USO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	108
5.4.3.14	INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE .....	109
5.4.3.15	LOCALES COMERCIALES Y ACCESO A BIENES ELABORADOS .....	109
5.4.3.16	IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES CONFLICTOS SOCIALES .....	109
5.4.3.17	INVENTARIO DE PROPIETARIOS DE LOS PREDIOS UBICADOS BAJO LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.....	110
5.4.3.18	ARQUEOLOGÍA.....	111
5.4.3.18.1	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	112
<b>6.</b>	<b>LÍNEA BASE AMBIENTAL DE LA SUBESTACIÓN CUMBARATZA.....</b>	<b>114</b>
6.1	MEDIO FÍSICO.....	114
6.1.1	CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA .....	114
6.1.1.1	ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL CLIMA (DEFINICIÓN DE LA ESTACIÓN BASE).....	114
6.1.1.2	TEMPERATURA MEDIA DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	114
6.1.1.3	ISOTERMAS.....	114
6.1.1.4	PRECIPITACIÓN MENSUAL .....	114
6.1.1.5	ISOYETAS.....	115
6.1.1.6	HUMEDAD ATMOSFÉRICA .....	115
6.1.1.7	VIENTO.....	115
6.1.1.8	NUBOSIDAD .....	115
6.1.1.9	HELIOFANÍA .....	115
6.1.1.10	EVAPORACIÓN .....	115
6.1.1.11	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL .....	116
6.1.1.12	BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO .....	116
6.1.1.13	DIAGRAMA OMBROTÉRMICO.....	116
6.1.2	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA. ....	116
6.1.3	CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA. ....	116
6.1.4	TOPOGRAFÍA Y UNIDADES MORFOLÓGICAS.....	117
6.1.4.1	TOPOGRAFÍA.....	117
6.1.4.2	UNIDADES MORFOLÓGICAS. ....	117
6.1.5	GEOLOGÍA.....	117
6.1.5.1	GEOLOGÍA REGIONAL .....	117
6.1.5.2	ESTRATIGRAFÍA.....	118
6.1.5.3	FORMACIONES.....	118
6.1.5.3.1	TECTÓNICA REGIONAL. ....	120
6.1.5.4	GEOLOGÍA LOCAL.....	120
6.1.5.4.1	METAMORFISMO .....	120
6.1.5.4.2	COLUVIALES.....	120
6.1.5.4.3	ALUVIALES.....	120
6.1.5.4.4	MINERALIZACIÓN.....	121
6.1.6	SUELOS.....	121
6.1.6.1	RESULTADOS DE LABORATORIO .....	121
6.1.7	USO ACTUAL DEL SUELO .....	122
6.1.8	HIDROGRAFÍA.....	122

6.2	MEDIO BIÓTICO.....	122
6.2.1	FLORA.....	122
6.2.1.1	EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA.....	122
6.2.1.2	EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBUSTIVA.....	123
6.2.1.3	EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEO.....	124
6.2.2	DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA.....	124
6.2.2.1	AVES.....	124
6.2.2.2	MAMÍFEROS.....	125
6.2.2.2.1	VULNERABILIDAD.....	126
6.2.2.2.2	PERTURBACIONES Y AMENAZAS A LOS ANIMALES.....	126
6.3	MEDIO SOCIO ECONÓMICO.....	127
6.3.1	DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE ESTUDIO.....	127
6.3.2	MARCO MUESTRAL.....	127
6.3.3	RESULTADOS DE LA INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA RECOPIADA.....	127
6.3.4	DEMOGRAFÍA.....	127
6.3.4.1	CARACTERÍSTICAS POBLACIONALES.....	127
6.3.4.2	CARACTERÍSTICAS POBLACIONALES.....	128
6.3.4.3	CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES FAMILIARES.....	129
6.3.5	ORGANIZACIONES SOCIALES.....	129
6.3.6	SALUD.....	129
6.3.6.1	CAUSAS DE MORTALIDAD.....	129
6.3.6.2	SERVICIOS DE SALUD.....	130
6.3.7	EDUCACIÓN.....	130
6.3.8	NIVEL EDUCATIVO.....	131
6.3.9	CULTURA Y PERCEPCIONES.....	131
6.3.9.1	IDENTIDAD.....	131
6.3.9.2	CREENCIAS SOBRE FUERZAS SOBRENATURALES.....	131
6.3.9.3	FIESTAS Y TRADICIONES.....	131
6.3.9.4	ARQUEOLOGÍA.....	131
6.3.9.4.1	SUBESTACIÓN CUMBARATZA.....	131
6.3.10	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA).....	132
6.3.11	SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LOS HOGARES.....	132
6.3.12	TENENCIA DE LA TIERRA Y USO DEL SUELO.....	132
6.3.13	TENENCIA DE ANIMALES Y DESTINO.....	133
6.3.14	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS.....	133
6.3.15	INFRAESTRUCTURA Y CONDICIONES DE VIVIENDA.....	133
6.3.16	USO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	134
6.3.17	INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE.....	134
6.3.18	LOCALES COMERCIALES Y ACCESO A BIENES ELABORADOS.....	134
6.3.19	IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES CONFLICTOS SOCIALES.....	134
<b>7.</b>	<b>EVALUACIÓN FORESTAL.....</b>	<b>136</b>
7.1	OBJETIVO.....	136
7.2	DESCRIPCIÓN DE COBERTURA VEGETAL.....	136
7.2.1	BOSQUE INTERVENIDO.....	136
7.2.1.1	ESTRATO ARBÓREO.....	136
7.2.1.2	ESTRATO ARBUSTIVO.....	139
7.2.1.3	MATORRAL HÚMEDO DEGRADADO.....	139

7.2.1.4	PASTIZAL .....	140
7.2.1.5	CULTIVOS ASOCIADOS .....	140
7.2.1.6	PLANTACIÓN DE EUCALIPTO.....	140
<b>8.</b>	<b>DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA.....</b>	<b>142</b>
8.1	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA.....	142
8.2	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA .....	143
8.3	ÁREA DE INFLUENCIA ABIÓTICA.....	143
8.4	ÁREA DE INFLUENCIA BIÓTICA.....	143
8.5	ÁREA DE INFLUENCIA ANTRÓPICA.....	143
8.6	ÁREAS SENSIBLES .....	143
<b>9.</b>	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS .....</b>	<b>146</b>
9.1	RIESGOS EXÓGENOS.....	146
9.1.1	RIESGO BIOLÓGICO .....	147
9.1.2	RIESGO FÍSICO .....	147
9.1.3	RIESGO GEOMORFOLÓGICO .....	148
9.1.4	RIESGO SÍSMICO.....	148
9.1.5	RIESGO CLIMÁTICO .....	149
9.1.6	RIESGO SOCIAL.....	149
9.2	RIESGOS ENDÓGENOS.....	150
9.2.1	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	150
9.2.1.1	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LÍNEA DE TRASMISIÓN .....	150
9.2.1.2	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS SUB-ESTACIONES.....	150
9.2.2	VALORACIÓN DE RIESGOS.....	151
9.2.2.1	VALORACIÓN DE RIESGOS LINEA DE TRASMISIÓN .....	151
9.2.2.2	VALORACIÓN DE RIESGOS SUB-ESTACIONES.....	152
<b>10.</b>	<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>155</b>
10.1.1	DETERMINACIÓN DE ACCIONES IMPACTANTES Y FACTORES IMPACTADOS .....	155
10.2	RESULTADOS Y MATRICES DE IMPACTOS DE LA LÍNEA DE TRASMISIÓN Y SUBESTACIONES.....	157
10.2.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	157
10.2.2	EVALUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES – LÍNEA DE TRANSMISIÓN MOTUPE - YANACOCHA.....	159
10.2.2.1	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	159
10.2.2.2	MAGNITUD DE IMPACTOS.....	159
10.2.2.3	INTENSIDAD.....	160
10.2.2.4	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	161
10.2.3	EVALUACIÓN Y DESCRIPCIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL – L/T.....	161
10.2.3.1	COMPONENTE FÍSICO .....	161
10.2.3.1.1	CALIDAD DE AIRE.....	161
10.2.3.1.2	SUELOS.....	161
10.2.3.1.3	USOS DE SUELOS .....	162
10.2.3.1.4	HIDROLOGÍA Y CALIDAD DE AGUA.....	162
10.2.3.2	COMPONENTE BIÓTICO .....	162
10.2.3.2.1	FLORA.....	162
10.2.3.2.2	FAUNA.....	163
10.2.3.3	COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.....	163
10.2.4	EVALUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS - SUBESTACIONES.....	164
10.2.4.1	MAGNITUD DE IMPACTOS.....	164

10.2.4.2	INTENSIDAD DE IMPACTOS.....	165
10.2.4.3	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	165
10.2.4.4	EVALUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POR COMPONENTE AMBIENTAL –S/E .....	166
10.2.4.4.1	COMPONENTE FÍSICO.....	166
10.2.4.4.2	COMPONENTE BIÓTICO .....	166
10.2.4.4.3	COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....	167
<b>11.</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....</b>	<b>169</b>
11.1	OBJETIVOS.....	169
11.2	ESTRUCTURA DEL PLAN .....	169
11.3	CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	170
11.3.1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL - LÍNEA DE TRASMISIÓN- L/T.....	172
11.3.1.1	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	172
11.3.1.1.1	PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	172
11.3.1.1.1.1	OBJETIVOS .....	172
11.3.1.1.1.1.1	MEDIDAS GENERALES.....	172
11.3.1.1.1.1.2	MEDIDAS PARA CAMPAMENTO DE OBRA.....	173
11.3.1.1.1.1.3	LIMPIEZA Y DESALOJO DE VEGETACIÓN.....	173
11.3.1.1.1.1.4	ESPECIFICACIONES PARA PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN DESDE EQUIPO PESADO.....	174
11.3.1.1.1.1.5	PREVENCIÓN DE DERRAMES MENORES Y MÉTODOS DE LIMPIEZA .....	175
11.3.1.1.1.1.6	PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE .....	175
11.3.1.1.1.1.7	PREVENCIÓN Y CONTROL DE AFECTACIONES A VALORES ARQUEOLÓGICOS.....	175
11.3.1.1.1.2	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	176
11.3.1.1.1.3	COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA.....	176
11.3.1.1.2	PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS .....	176
11.3.1.1.2.1	OBJETIVOS .....	177
11.3.1.1.2.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	177
11.3.1.1.2.2.1	CLASIFICACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS .....	177
11.3.1.1.2.2.2	SITIO DE ACOPIO TEMPORAL DE ESCOMBROS Y DESBROCE DE VEGETACIÓN.....	181
11.3.1.1.2.2.3	RECOLECCIÓN, CUANTIFICACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS.....	181
11.3.1.1.2.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO.....	182
11.3.1.1.2.4	COSTOS DEL PROGRAMA.....	182
11.3.1.1.3	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y RIESGOS .....	182
11.3.1.1.3.1	OBJETIVO.....	182
11.3.1.1.3.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	183
11.3.1.1.3.2.1	RIESGOS DE ACCIDENTES.....	183
11.3.1.1.3.2.2	ACCIDENTES AMBIENTALES.....	184
11.3.1.1.3.2.3	DESASTRES NATURALES.....	184
11.3.1.1.3.2.4	SUPERVISIÓN .....	184
11.3.1.1.3.2.5	ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS .....	185
11.3.1.1.3.2.6	ORGANIZACIÓN DE LÍNEAS DE AUTORIDAD EN CASOS DE EMERGENCIA .....	185
11.3.1.1.3.2.7	PROCEDIMIENTOS EN CASOS DE EMERGENCIA (CONTROL DE DERRAMES).....	186
11.3.1.1.3.2.8	EQUIPO DE CONTINGENCIA.....	186
11.3.1.1.3.2.9	CONTROL DE INCENDIOS.....	187
11.3.1.1.3.2.10	EQUIPO CONTRA INCENDIO .....	187
11.3.1.1.3.2.11	EMERGENCIAS MÉDICAS Y EVACUACIONES .....	188
11.3.1.1.3.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO.....	188
11.3.1.1.3.4	COSTOS DEL PROGRAMA.....	188

11.3.1.1.4	PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	189
11.3.1.1.4.1	OBJETIVO.....	189
11.3.1.1.4.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	189
11.3.1.1.4.2.1	COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN.....	189
11.3.1.1.4.2.2	EMPLEOS TEMPORALES.....	189
11.3.1.1.4.2.3	INDEMNIZACIÓN.....	190
11.3.1.1.4.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	190
11.3.1.1.4.4	COSTOS DEL PROGRAMA .....	190
11.3.1.1.5	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.....	190
11.3.1.1.5.1	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	190
11.3.1.1.5.1.1	POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	190
11.3.1.1.5.1.2	POLÍTICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	191
11.3.1.1.5.1.3	PRINCIPALES ESTÁNDARES DE SEGURIDAD.....	191
11.3.1.1.5.1.4	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL .....	192
11.3.1.1.5.1.5	ROPA E IMPLEMENTOS PARA LA PROTECCIÓN CORPORAL.....	193
11.3.1.1.5.1.6	EXTINTORES.....	193
11.3.1.1.5.1.7	NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	194
11.3.1.1.5.1.8	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.....	196
11.3.1.1.5.1.9	RÓTULOS.....	196
11.3.1.1.5.1.10	SEÑALIZACIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR.....	196
11.3.1.1.5.1.11	SALUD OCUPACIONAL .....	197
11.3.1.1.5.1.12	INVESTIGACIÓN Y REPORTE DE INCIDENTES .....	197
11.3.1.1.5.1.13	RELACIONES CON CONTRATISTAS.....	198
11.3.1.1.5.2	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	198
11.3.1.1.5.3	COSTOS DEL PROGRAMA.....	198
11.3.1.1.6	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	199
11.3.1.1.6.1	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	199
11.3.1.1.6.1.1	METODOLOGÍA DE CAPACITACIÓN .....	200
11.3.1.1.6.2	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	200
11.3.1.1.6.3	COSTOS DEL PROGRAMA.....	201
11.3.1.1.7	PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS (CONSTRUCCIÓN).....	201
11.3.1.1.7.1	OBJETIVO .....	201
11.3.1.1.7.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	201
11.3.1.1.7.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	202
11.3.1.1.7.4	COSTOS DEL PROGRAMA.....	202
11.3.1.1.8	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	202
11.3.1.1.8.1	OBJETIVO .....	202
11.3.1.1.8.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	202
11.3.1.1.8.2.1	MONITOREO DE SUELOS.....	203
11.3.1.1.8.2.2	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA.....	203
11.3.1.1.8.2.3	MONITOREO DE RUIDO .....	203
11.3.1.1.8.2.4	MONITOREO DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS.....	204
11.3.1.1.8.2.5	MONITOREO BIÓTICO.....	204
11.3.1.1.8.2.6	MATRIZ DE PLANIFICACIÓN .....	204
11.3.1.1.8.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	205
11.3.1.1.8.4	COSTOS DEL PROGRAMA.....	205
11.3.1.2	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LÍNEA DE TRASMISIÓN - FASE DE OPERACIÓN .....	205

11.3.1.2.1	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y REMEDIACIÓN AMBIENTAL.....	205
11.3.1.2.1.1	OBJETIVO.....	206
11.3.1.2.1.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	206
11.3.1.2.1.2.1	Limpieza de instalaciones, vegetación y maleza .....	206
11.3.1.2.1.2.2	Uso de combustibles y químicos .....	206
11.3.1.2.1.2.3	Mantenimiento del Ancho de Servidumbre .....	207
11.3.1.2.1.2.4	Mantenimiento de la Línea de Transmisión.....	208
11.3.1.2.1.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	209
11.3.1.2.1.4	COSTOS DEL PROGRAMA.....	209
11.3.1.2.2	PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS .....	209
11.3.1.2.2.1	OBJETIVO.....	209
11.3.1.2.2.2	ACTIVIDADES DEL PROGRAMA .....	209
11.3.1.2.2.2.1	ALMACENAMIENTO.....	210
11.3.1.2.2.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	210
11.3.1.2.2.4	COSTOS DEL PROGRAMA.....	210
11.3.1.2.3	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL .....	210
11.3.1.2.3.1	OBJETIVO.....	210
11.3.1.2.3.1.1	CAPACITACIÓN AMBIENTAL .....	211
11.3.1.2.3.2	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	211
11.3.1.2.3.3	COSTOS DEL PROGRAMA.....	211
11.3.1.2.4	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.....	212
11.3.1.2.4.1	OBJETIVO .....	212
11.3.1.2.4.2	MEDIDAS GENERALES.....	212
11.3.1.2.4.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	215
11.3.1.2.4.4	COSTOS DEL PROGRAMA.....	215
11.3.1.2.5	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO SOCIAL-FACTORES AMBIENTALES.....	215
11.3.1.2.5.1	OBJETIVO .....	215
11.3.1.2.5.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	215
11.3.1.2.5.2.1	MONITOREO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS .....	215
11.3.1.2.5.2.2	MONITOREO BIOLÓGICO.....	216
11.3.1.2.5.2.3	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA.....	216
11.3.1.2.5.2.4	MONITOREO DE SUELOS.....	216
11.3.1.2.5.2.5	SEGUIMIENTO A LAS MEDIDAS COMPENSATORIAS .....	217
11.3.1.2.5.2.6	MONITOREO DE RESTABLECIMIENTO DE ÁREAS AFECTADAS.....	217
11.3.1.2.5.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	217
11.3.1.2.5.4	COSTOS DEL PROGRAMA.....	217
11.3.1.2.6	PROGRAMA DE AUDITORÍA AMBIENTAL INTERNA (AAI).....	217
11.3.1.2.6.1	OBJETIVO .....	218
11.3.1.2.6.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	218
11.3.1.2.6.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	218
11.3.1.2.6.4	COSTOS DEL PROGRAMA.....	218
11.3.1.2.7	PLAN DE RETIRO Y ABANDONO.....	218
11.3.1.2.7.1	OBJETIVO .....	219
11.3.1.2.7.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	219
11.3.1.2.7.2.1	REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO .....	219
11.3.1.2.7.2.2	PROCEDIMIENTO DE ABANDONO .....	219
11.3.1.2.7.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN.....	220

11.3.1.2.7.4	COSTOS DEL PROGRAMA.....	221
11.3.2	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL - SUBESTACIÓN - S/E.....	223
11.3.2.1	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	223
11.3.2.1.1	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS.....	223
11.3.2.1.1.1	OBJETIVO.....	223
11.3.2.1.1.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	223
11.3.2.1.1.2.1	MAQUINARIA, EQUIPOS Y COMBUSTIBLES .....	223
11.3.2.1.1.2.2	MANEJO Y ACOPIO DE ACEITE DIELECTRICO .....	223
11.3.2.1.1.2.3	ADECUACIÓN DEL ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN .....	224
11.3.2.1.1.2.4	PROTECCIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES .....	224
11.3.2.1.1.2.5	CONSERVACIÓN DEL SUELO.....	224
11.3.2.1.1.2.6	MANTENIMIENTO DE LOS CAMINOS DE ACCESO.....	224
11.3.2.1.1.2.7	CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA .....	224
11.3.2.1.1.2.8	SEÑALIZACIÓN .....	225
11.3.2.1.1.2.9	PROGRAMA DE AYUDA MÉDICA BÁSICA.....	225
11.3.2.1.1.2.10	RECURSO HUMANO.....	226
11.3.2.1.1.2.11	TRANSPORTE .....	226
11.3.2.1.1.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	226
11.3.2.1.1.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	226
11.3.2.1.1.5	COSTOS DEL PROGRAMA .....	227
11.3.2.1.2	PROGRAMA MITIGACIÓN DE IMPACTOS Y REMEDIACIÓN.....	227
11.3.2.1.2.1	OBJETIVO.....	227
11.3.2.1.2.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	227
11.3.2.1.2.2.1	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	228
11.3.2.1.2.2.2	FASE DE RETIRO .....	228
11.3.2.1.2.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	228
11.3.2.1.2.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	228
11.3.2.1.2.5	COSTOS DEL PROGRAMA .....	229
11.3.2.1.3	PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS .....	229
11.3.2.1.3.1	OBJETIVO.....	229
11.3.2.1.3.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	229
11.3.2.1.3.2.1	PRINCIPIOS Y LINEAMIENTOS DEL PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS .....	229
11.3.2.1.3.2.2	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS.....	230
11.3.2.1.3.2.3	ACOPIO TEMPORAL Y DISPOSICIÓN FINAL .....	230
11.3.2.1.3.2.4	MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS.....	232
11.3.2.1.3.2.5	OTROS RESIDUOS LÍQUIDOS.....	232
11.3.2.1.3.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	232
11.3.2.1.3.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO.....	232
11.3.2.1.3.5	COSTOS DEL PROGRAMA .....	232
11.3.2.1.4	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL .....	232
11.3.2.1.4.1	OBJETIVO.....	232
11.3.2.1.4.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	233
11.3.2.1.4.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	233
11.3.2.1.4.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	233
11.3.2.1.4.5	COSTOS DEL PROGRAMA .....	234
11.3.2.1.5	PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO .....	234
11.3.2.1.5.1	OBJETIVO.....	234

11.3.2.1.5.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	234
11.3.2.1.5.2.1	DOCUMENTACIÓN GUÍA ESPECÍFICA DEL PROYECTO .....	234
11.3.2.1.5.2.2	ACTIVIDADES DE MONITOREO .....	235
11.3.2.1.5.2.3	SEGUIMIENTO Y CONTROL .....	235
11.3.2.1.5.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	236
11.3.2.1.5.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	236
11.3.2.1.5.5	COSTOS DEL PROGRAMA .....	236
11.3.2.1.6	PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y RELACIONES COMUNITARIAS .....	237
11.3.2.1.6.1	OBJETIVO.....	237
11.3.2.1.6.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	237
11.3.2.1.6.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	237
11.3.2.1.6.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	237
11.3.2.1.6.5	COSTOS DEL PROGRAMA .....	237
11.3.2.1.7	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .....	238
11.3.2.1.7.1	OBJETIVO.....	238
11.3.2.1.7.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	238
11.3.2.1.7.2.1	POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	238
11.3.2.1.7.2.2	POLÍTICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	238
11.3.2.1.7.2.3	PRINCIPALES ESTÁNDARES DE SEGURIDAD.....	239
11.3.2.1.7.2.4	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL .....	239
11.3.2.1.7.2.5	ROPA E IMPLEMENTOS PARA LA PROTECCIÓN CORPORAL.....	240
11.3.2.1.7.2.6	EXTINTORES .....	241
11.3.2.1.7.2.7	NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	241
11.3.2.1.7.2.8	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.....	243
11.3.2.1.7.2.9	SALUD OCUPACIONAL .....	244
11.3.2.1.7.2.10	INVESTIGACIÓN Y REPORTE DE INCIDENTES .....	244
11.3.2.1.7.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	245
11.3.2.1.7.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	245
11.3.2.1.7.5	COSTOS DEL PROGRAMA .....	245
11.3.2.1.8	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y RIESGOS .....	245
11.3.2.1.8.1	OBJETIVO.....	245
11.3.2.1.8.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	245
11.3.2.1.8.2.1	RIESGOS DE ACCIDENTES.....	246
11.3.2.1.8.2.2	ACCIDENTES AMBIENTALES.....	247
11.3.2.1.8.2.3	DESASTRES NATURALES.....	247
11.3.2.1.8.2.4	SUPERVISIÓN .....	247
11.3.2.1.8.2.5	ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS .....	248
11.3.2.1.8.2.6	ORGANIZACIÓN DE LÍNEAS DE AUTORIDAD EN CASOS DE EMERGENCIA.....	248
11.3.2.1.8.2.7	PROCEDIMIENTOS EN CASOS DE EMERGENCIA (CONTROL DE DERRAMES).....	248
11.3.2.1.8.2.8	EQUIPO DE CONTINGENCIA.....	249
11.3.2.1.8.2.9	CONTROL DE INCENDIOS .....	249
11.3.2.1.8.2.10	EQUIPO CONTRA INCENDIO .....	250
11.3.2.1.8.2.11	EMERGENCIAS MÉDICAS Y EVACUACIONES .....	250
11.3.2.1.8.2.12	PLAN DE AYUDA MUTUA.....	250
11.3.2.1.8.2.13	SIMULACROS.....	250
11.3.2.1.8.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	251
11.3.2.1.8.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	251

11.3.2.1.8.5	COSTOS DEL PROGRAMA .....	251
11.3.2.2	FASE DE OPERACIÓN Y CIERRE.....	251
11.3.2.2.1	PROGRAMA DE PREVENCIÓN MITIGACIÓN Y REMEDIACIÓN .....	251
11.3.2.2.1.1	OBJETIVO.....	251
11.3.2.2.1.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	251
11.3.2.2.1.2.1	MEDIDAS GENERALES.....	251
11.3.2.2.1.2.2	VEHÍCULOS Y MAQUINARIA.....	252
11.3.2.2.1.2.3	VEGETACIÓN Y MALEZA.....	252
11.3.2.2.1.2.4	USO DE COMBUSTIBLES Y QUÍMICOS.....	253
11.3.2.2.1.2.5	ACEITE DIELECTRICO Y BATERÍAS.....	254
11.3.2.2.1.2.6	OTRAS INSTALACIONES.....	254
11.3.2.2.1.2.7	DESCARGA DE EFLUENTES .....	254
11.3.2.2.1.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	255
11.3.2.2.1.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	255
11.3.2.2.1.5	COSTOS DEL PROGRAMA .....	255
11.3.2.2.2	PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS .....	255
11.3.2.2.2.1	OBJETIVO.....	255
11.3.2.2.2.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	256
11.3.2.2.2.2.1	SUBPROGRAMA DE DESECHOS COMUNES.....	256
11.3.2.2.2.2.2	SUBPROGRAMA DE DESECHOS PELIGROSOS.....	256
11.3.2.2.2.2.3	SUBPROGRAMA DE DESECHOS ESPECIALES .....	257
11.3.2.2.2.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	258
11.3.2.2.2.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	258
11.3.2.2.2.5	COSTOS DEL PROGRAMA .....	258
11.3.2.2.3	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL .....	258
11.3.2.2.3.1	OBJETIVO.....	258
11.3.2.2.3.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	258
11.3.2.2.3.2.1	ORGANIZACIÓN .....	258
11.3.2.2.3.2.2	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO .....	259
11.3.2.2.3.2.3	BOTIQUÍN.....	259
11.3.2.2.3.2.4	INSTALACIONES .....	259
11.3.2.2.3.2.5	HERRAMIENTAS.....	260
11.3.2.2.3.2.6	EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.....	260
11.3.2.2.3.2.7	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	260
11.3.2.2.3.2.8	EQUIPAMIENTO CONTRA DERRAMES .....	261
11.3.2.2.3.2.9	SEÑALIZACIÓN .....	261
11.3.2.2.3.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	261
11.3.2.2.3.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	261
11.3.2.2.3.5	COSTOS DEL PROGRAMA .....	262
11.3.2.2.4	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS .....	262
11.3.2.2.4.1	OBJETIVO.....	262
11.3.2.2.4.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	262
11.3.2.2.4.2.1	DESASTRES NATURALES.....	262
11.3.2.2.4.2.2	SUPERVISIÓN .....	263
11.3.2.2.4.2.3	ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS .....	263
11.3.2.2.4.2.4	CONTROL DE INCENDIOS.....	264
11.3.2.2.4.2.5	EMERGENCIAS MÉDICAS Y EVACUACIONES .....	264

11.3.2.2.4.2.6	PLAN DE AYUDA MUTUA.....	264
11.3.2.2.4.2.7	SIMULACROS.....	264
11.3.2.2.4.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	265
11.3.2.2.4.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	265
11.3.2.2.4.5	COSTOS DEL PROGRAMA .....	265
11.3.2.2.5	PROGRAMA CAPACITACIÓN AMBIENTAL.....	265
11.3.2.2.5.1	OBJETIVO.....	265
11.3.2.2.5.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	265
11.3.2.2.5.2.1	SUBPROGRAMA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL.....	265
11.3.2.2.5.2.2	SUBPROGRAMA DE CAPACITACIÓN A LA COMUNIDAD .....	267
11.3.2.2.5.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	267
11.3.2.2.5.4	COSTOS DEL PROGRAMA .....	268
11.3.2.2.6	PROGRAMA DE MONITOREO CONTROL Y SEGUIMIENTO .....	268
11.3.2.2.6.1	OBJETIVO.....	268
11.3.2.2.6.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	268
11.3.2.2.6.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	268
11.3.2.2.6.4	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	268
11.3.2.2.6.4.1	COSTOS DEL PROGRAMA.....	269
11.3.2.2.7	PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y RELACIONES COMUNITARIAS .....	269
11.3.2.2.7.1	OBJETIVO.....	269
11.3.2.2.7.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	269
11.3.2.2.7.2.1	SUBPROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	269
11.3.2.2.7.2.2	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS.....	269
11.3.2.2.7.2.3	INDICADOR DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	270
11.3.2.2.7.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	270
11.3.2.2.7.4	COSTOS DEL PROGRAMA .....	270
11.3.2.2.8	PROGRAMA DE RETIRO Y ABANDONO.....	270
11.3.2.2.8.1	OBJETIVO.....	270
11.3.2.2.8.2	ACTIVIDADES A DESARROLLAR .....	270
11.3.2.2.8.2.1	MAQUINARIA Y VEHÍCULOS.....	271
11.3.2.2.8.2.2	SUELO .....	271
11.3.2.2.8.2.3	DESECHOS.....	271
11.3.2.2.8.3	MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO .....	272
11.3.2.2.8.4	COSTOS DEL PROGRAMA .....	272
<b>12.</b>	<b>PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL .....</b>	<b>272</b>
12.1	METODOLOGÍA .....	272
<b>13.</b>	<b>GLOSARIO .....</b>	<b>274</b>
<b>14.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>280</b>

TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	<b>Clasificación Bioclimática.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 2.</b>	<b>Formulas de cálculo para componente florístico. ....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 3.</b>	<b>Actividades del proyecto para análisis de Riesgo.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 4.</b>	<b>Eventos Peligrosos para matriz de riesgos.....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 5.</b>	<b>Criterio de valoración y calificación de riesgos .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 6.</b>	<b>Actividades Línea de Trasmisión.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 7.</b>	<b>Actividades S/E Yanacocha- Cumbaratza. ....</b>	<b>41</b>

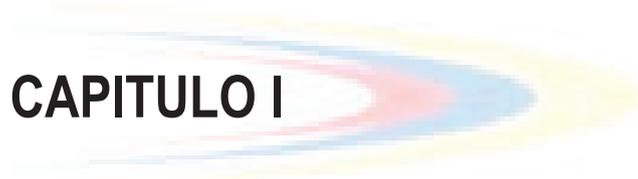
<b>Tabla 8. Componentes ambientales</b> .....	42
<b>Tabla 9. Distancias mínimas de Seguridad conductores- edificaciones</b> .....	53
<b>Tabla 10. Distancia mínimas de seguridad de conductores y cables a edificios</b> .....	55
<b>Tabla 11. Distancia de seguridad de conductores a otras estructuras de soporte</b> .....	55
<b>Tabla 12. Distancias mínimas de seguridad verticales de conductores sobre vías férreas</b> .....	56
<b>Tabla 13. Materiales/ Insumos línea de trasmisión</b> .....	79
<b>Tabla 14. Coordenadas de Ubicación de Muestras de Suelo</b> .....	91
<b>Tabla 15. Resultados de Laboratorio Análisis de Suelo</b> .....	91
<b>Tabla 16. Descripción de Especies Arbóreas</b> .....	94
<b>Tabla 17. Descripción Especies Arbustivas</b> .....	94
<b>Tabla 18. Descripción Especies Herbáceas</b> .....	95
<b>Tabla 19. Descripción Especies de Aves</b> .....	96
<b>Tabla 20. Descripción Especies de Mamíferos</b> .....	97
<b>Tabla 21. Definición del Universo de Estudio</b> .....	98
<b>Tabla 22. Marco Muestral del Universo de Estudio</b> .....	99
<b>Tabla 23. Características Poblacionales Zona de Estudio</b> .....	100
<b>Tabla 24. Porcentaje Nacional por Tipo de Hogar</b> .....	101
<b>Tabla 25. Indicador de Salud, Recursos y Servicios en el Cantón Loja</b> .....	102
<b>Tabla 26. Indicador de Educación en las Parroquias de la Zona de Estudio</b> .....	103
<b>Tabla 27. Instituciones Educativas en el Área de Estudio</b> .....	103
<b>Tabla 28. Principales Fechas Festivas en la Zona de Estudio</b> .....	104
<b>Tabla 29. Contrastación de la Categoría de Ocupación entre los años 2001 y 2009</b> .....	105
<b>Tabla 30. Estructura de la Población Económicamente Activa en el Ecuador</b> .....	105
<b>Tabla 31. Superficie por Categoría de Uso de Suelo en la provincia de Loja</b> .....	106
<b>Tabla 32. Indicador de Servicios Básicos Detectados</b> .....	107
<b>Tabla 33. Porcentaje de Cobertura de Servicios Básicos entre los Encuestados</b> .....	108
<b>Tabla 35. Ubicación Muestras de Suelo S/E Cumbaratza</b> .....	122
<b>Tabla 36. Descripción Especies Arbóreas S/E Cumbaratza</b> .....	123
<b>Tabla 37. Descripción Especies Arbustivas S/E Cumbaratza</b> .....	123
<b>Tabla 38. Descripción Especies Herbáceas S/E Cumbaratza</b> .....	124
<b>Tabla 39. Descripción Especies de Aves S/E Cumbaratza</b> .....	124
<b>Tabla 40. Descripción Especies de Mamíferos S/E Cumbaratza</b> .....	126
<b>Tabla 41. Definición del Universo de Estudio S/E Cumbaratza</b> .....	127
<b>Tabla 42. Marco Muestral del Universo de Estudio S/E Cumbaratza</b> .....	127
<b>Tabla 43. Características Poblacionales S/E Cumbaratza</b> .....	128
<b>Tabla 44. Organizaciones Sociales S/E Cumbaratza</b> .....	129
<b>Tabla 45. Indicador de Salud, Recursos y Servicios en el Cantón Zamora</b> .....	130
<b>Tabla 46. Indicador de Educación en la Parroquia Cumbaratza del Cantón Zamora</b> .....	130
<b>Tabla 47. Instituciones Educativas del Área de Estudio S/E Cumbaratza</b> .....	131
<b>Tabla 48. Indicador de Servicios Básicos Detectados S/E Cumbaratza</b> .....	133
<b>Tabla 49. Porcentaje de Cobertura de Servicios Básicos entre los Encuestados</b> .....	133
<b>Tabla 50. Tipos de Cobertura Vegetal</b> .....	136
<b>Tabla 51. Parámetros Ecológicos del Bosque Intervenido</b> .....	137
<b>Tabla 52. Inventarios Forestal de Individuos con DAP mayor o igual a 5cm</b> .....	138
<b>Tabla 53. Parámetros Ecológicos Estrato Arbustivo</b> .....	139
<b>Tabla 54. Criterios para la Determinación de un Suceso</b> .....	146
<b>Tabla 55. Matriz e Riesgos Biológicos</b> .....	147
<b>Tabla 56. Matriz de Riesgos Físicos</b> .....	148
<b>Tabla 57. Matriz de Riesgos Geomorfológicos</b> .....	148
<b>Tabla 58. Matriz de Riesgo Social</b> .....	149
<b>Tabla 59. Matriz de Identificación de Riesgos L/T</b> .....	150
<b>Tabla 60. Matriz de Identificación de Riesgos S/E</b> .....	150

Tabla 61. Matriz de Valoración de Riesgos L/T..... 151  
Tabla 62. Matriz de Valoración de Riesgos S/E ..... 152

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Metodología EsIA del Proyecto..... 26  
Ilustración 2. Áreas que cubre el Estudio de Impacto Ambiental..... 27  
Ilustración 3. Ubicación de Parcelas Inventariadas ..... 34  
Ilustración 4. Temperatura área de estudio..... 82  
Ilustración 5. Precipitación Área del Proyecto ..... 83  
Ilustración 6. Balance hídrico potencial..... 84  
Ilustración 7. Diagrama Ombrotérmico ..... 85  
Ilustración 8. Vista Interna y Periférica del Remanente de Boscoso de Aliso ..... 137  
Ilustración 9. Vista periférica de sistemas agroforestales ..... 137  
Ilustración 10. Plantación de Eucalipto..... 140  
Ilustración 11. Identificación de Impactos..... 158  
Ilustración 12. Identificación de Impactos L/T ..... 158  
Ilustración 13. Identificación de impactos S/E ..... 159  
Ilustración 14. Magnitud de Impactos L/T ..... 160  
Ilustración 15. Intensidad de Impactos l/t..... 160  
Ilustración 16. Evaluación de Impactos Ambientales l/t ..... 161  
Ilustración 17. Magnitud de impactos Ambientales S/E..... 164  
Ilustración 18. Intensidad de Impactos Ambientales S/E..... 165  
Ilustración 19. Evaluación de impactos Ambientales S/E..... 165





## CAPITULO I

### GENERALIDADES



## 1. GENERALIDADES

### 1.1 ANTECEDENTES

La Empresa Pública Estratégica corporación eléctrica del Ecuador, CELEC EP, con la Unidad de Negocios TRANSELECTRIC, es la entidad responsable de operar el Sistema Nacional de Transmisión (SNT), compuesto por aproximadamente 1 841 kilómetros de líneas de transmisión (L/T) a 230 kV, 1 718 kilómetros de L/T a 138 kV, 39 subestaciones (S/E); y 2 700 kilómetros de cable de fibra óptica, que enlaza el territorio nacional.

CELEC EP se creó como entidad de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión, mediante Decreto Ejecutivo No. 220, de 14 de Enero de 2010.

El 3 de julio de 2008, la actualmente disuelta Compañía Nacional de Transmisión Eléctrica TRANSELECTRIC S.A. suscribió con el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) el Contrato No. 264 2008, "Concesión Específica para el Servicio Público de Transmisión de Energía Eléctrica".

De acuerdo con el numeral 12.2.6, correspondiente a la Cláusula Décimo Segunda de dicho Contrato, referido a las Obligaciones Ambientales, TRANSELECTRIC S.A. se comprometió a presentar para aprobación del CONELEC, los Estudios de Impacto Ambiental *Ex Post* de todas sus instalaciones en operación que no cuenten con dichos estudios.

El Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas en el Ecuador (RAAE)<sup>1</sup> en su Artículo 14, establece que las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, autorizadas para realizar actividades eléctricas están obligadas a observar las disposiciones de las leyes y reglamentos ambientales vigentes en el país. En el mismo Reglamento en su Artículo 15 se indica que para realizar actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, las empresas deben tomar medidas técnicas y operativas, con el propósito de que el contenido contaminante de las emisiones y descargas provenientes de sus actividades, no superen los límites permisibles establecidos en las normas nacionales, seccionales de protección ambiental y de control de la contaminación.

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

En sujeción al marco legal ambiental vigente y en cumplimiento del Contrato, CELEC EP - TRANSELECTRIC realizó el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión (L/T) Motupe – Yanacocha (Estructura 17) y Subestaciones (S/E) asociadas Yanacocha y Cumbaratza.

<sup>1</sup> Registro Oficial No. 396 – Agosto 23, 2001.

## 1.2 INTRODUCCIÓN

A fin de cubrir las necesidades de abastecimiento de energía eléctrica del país, en función de la proyección de la demanda anual de potencia y energía prevista para el periodo 2009 – 2020 y de la lista de proyectos de generación futura para servicio público tramitados por el CONELEC, con las fechas estimadas de entrada en operación, se ha previsto la construcción de los proyectos: L/T Motupe – Yanacocha y las Subestaciones (S/E) Yanacocha a 138 kV y Cumbaratza a 69/138 kV.

De esta manera, se dará cumplimiento al Plan de Expansión de CELEC EP - TRANSELECTRIC y se tendrá más confiabilidad en la provisión del servicio de energía eléctrica de la zona sur del país.

La L/T Motupe – Yanacocha, será a doble circuito, de 138 kV de tensión y 10 km aproximadamente de longitud, enlazará el seccionamiento de la L/T Cuenca-Loja (V1- E276), con la L/T Loja-Cumbaratza (V5- E 18)

La S/E Yanacocha, contará en su primera etapa con 3 bahías de línea a 138 kV y 1 bahía de transferencia, en tanto que la S/E Cumbaratza, estará equipada inicialmente con 4 bahías de 69 kV y 7 bahías de 138 kV, con la cual se optimizará la calidad del servicio e incrementará la capacidad de transporte de energía eléctrica para la provincia, con mejores perfiles de voltaje y mayor nivel de confiabilidad.

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



**1.3 FICHA TÉCNICA**

INFORMACIÓN GENERAL				
<b>Nombre proyecto</b>	<b>LÍNEA DE TRANSMISIÓN (L/T) MOTUPE – YANACOCHA ( ESTRUCTURA 17 ) Y SUBESTACIONES (S/E) ASOCIADAS YANACOCHA Y CUMBARATZA</b>			
<b>Localización geográfica</b>	<b>ESTRUCTURA</b>	<b>COORDENADAS WGS 84</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
	<b>No.</b>	<b>LATITUD</b>	<b>LONGITUD</b>	
	<b>CONSTRUC</b>			
	<b>TRAMO E-277 A S/E YANACOCHA (VIRGEN PAMBA)</b>			
	E-277	696365	9566033	E-277 - L/T Cuenca-Loja 138 kV
	E-00	696373	9566011	TERMINAL DE LÍNEA S/E CUENCA - E277
	E-01	696371	9565987	TERMINAL DE LÍNEA E277 - S/E LOJA
	E-02	696566	9565937	
	E-03(V1)	696776	9565855	V1
	E-04(V2)	697531	9566299	V2
	E-05	698084	9565951	
	E-06	698338	9565792	
	E-07(V2A)	699142	9565286	V2A
	E-08(V3)	699848	9564468	V3
	E-09	700125	9563821	
	E-10(V3A)	700237	9563575	V3A
	E-11	700181	9563375	
	E-12(V3B)	700136	9563203	V3B ESTRUCTURA TERMINAL ENTRADA A LA S/E YANACOCHA, SECTOR VIRGEN PAMBA
	<b>TRAMO S/E YANACOCHA (VIRGEN PAMBA) A E-17 (DATO DE PLACA) L/T LOJA-CUMBARATZA</b>			
	E-13(V3C)	700178	9563145	V3C-SALIDA DE LA S/E
	E-14(V3X)	700433	9563193	V3X
E-15	700732	9562674		
E-16	700858	9562456		
E-17	701196	9561868		
E-18	701321	9561652		
E-19	701670	9561046		
E-20(V4)	702004	9560465	V4	
E-21(V4A)	701889	9560165	V4A-LLEGADA A L/T	
<b>Provincia</b>	LOJA Y ZAMORA CHINCHIPE			
<b>Fase</b>	ESTUDIOS DEFINITIVOS			
<b>Razón Social</b>	CORPORACIÓN ECUATORIANA DE ELECTRICIDAD CELEC EP UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC			
<b>Representante legal</b>	Ing. Marcelo Vicuña Izquierdo.			
<b>Responsable del Estudio</b>	AMBIENTE, DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN (ADEPLAN CIA. LTDA.) Anexo No 2			
<b>Tipo de estudio</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
<b>Fecha de estudio</b>	2012			

Etapas y actividades principales del proyecto	Etapas	Actividades principales
	Construcción	Contempla actividades relativas a obras civiles y montaje electromecánico en Línea de Transmisión y Subestaciones
	Operación y mantenimiento:	Se refiere al funcionamiento de las instalaciones, y las actividades de mantenimiento que aseguren su permanencia y continuidad operativa (inspecciones de control, limpieza, reparaciones).
	Retiro:	Secuencia de actividades que serán aplicadas, en caso de que las instalaciones de transmisión de energía, se declaren fuera de servicio en forma parcial o total.

**COMPOSICIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO**

Nombre del Técnico	Actividad en el proceso	Especialidad	Firma de Responsabilidad
Galo Paúl Guerrero Villalta	Consultor principal Plan de manejo ambiental	Elaboración de estudios de impacto ambiental, formulación y ejecución de planes de manejo ambiental	
Manolo Abarca Román	Geología y Mecánica de suelos	Geología, análisis de movimientos geodinámicas, mecánica de suelos	
Patricio Jaramillo	Medio Físico Componente Florístico	Evaluación de cobertura vegetal,	
Yadira Mera Menéndez	Medio Físico Componente Faunístico	Bióloga especialista en evaluaciones faunísticas y evaluaciones ambientales	
Raquel Jaramillo Merino	Medio Social	Técnico con experiencia en temas sociales levantamiento de línea base social, planes de desarrollo y relaciones comunitarias	
Nathaly Carrillo	Evaluación Ambiental	Ingeniera ambiental con experiencia en elaboración de estudios ambientales y aplicación de planes de manejo ambiental	
Patricio Jaramillo	Sistema de Información Geográfica.	Especialista en sistemas de información geográfica y evaluación de cobertura vegetal,	

**LABORATORIOS**

Nombre de Laboratorio	Certificado de Acreditación	Alcance	Lugar
Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección, Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental LAB-CESTTA	OAE LE 2C 06-008	Laboratorio de Agua y Suelo	Riobamba

## 1.4 OBJETIVOS, ALCANCE Y LÍMITES

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo para la L/T Motupe – Yanacocha (estructura 17), y Subestaciones Asociadas S/E Yanacocha y Cumbaratza, en cumplimiento con las pautas, alcance y contenidos requeridos por la legislación ambiental vigente aplicable.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la caracterización ambiental de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del área por donde atravesará la línea de transmisión y el área de construcción de las subestaciones.
- Determinar el estado actual de afectación del ambiente del área por donde atraviesa Línea de Transmisión (L/T) Motupe – Yanacocha y Subestaciones (S/E) Yanacocha y Cumbaratza
- Identificar y evaluar los impactos ambientales asociados a la construcción y operación de la línea de transmisión y de las subestaciones asociadas , y, determinar el área de influencia real, directa e indirecta.
- Facilitar la participación ciudadana mediante los mecanismos contemplados en la legislación ambiental nacional y local, a efectos de poder recabar sus inquietudes y recomendaciones respecto a la construcción y operación del proyecto.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental, conforme los requerimientos y exigencias del entorno, la identificación y evaluación de impactos ambientales asociados a todas las etapas del proyecto y las observaciones de la comunidad, para que represente un modelo que pueda ser verificado y consolidado en campo.
- Determinar la necesidad de implementar programas de monitoreo de los impactos ambientales significativos durante la operación, mantenimiento y cese de las actividades del Proyecto conforme a la Matriz de Obligaciones Ambientales del CONELEC.
- Difundir el Estudio Definitivo en los diferentes departamentos, tal que permita al personal técnico responsable y a los principales de cada área de la Unidad de Negocio TRANSELECTRIC adoptar las medidas de mitigación, remediación y prevención necesarias, de manera que el estudio refleje una gestión ambiental apropiada.

### 1.4.3 ALCANCE Y LÍMITES

El Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión (L/T) Motupe – Yanacocha (Estructura 17 ) y Subestaciones (S/E) asociadas Yanacocha y Cumbaratza será canalizado en su aprobación por el CONELEC, autoridad del sector eléctrico ecuatoriano, que en Marzo de 2005 obtuvo la acreditación por parte del Ministerio del Ambiente como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr).

En la evaluación de los aspectos ambientales, se consideran los impactos al aire, agua, suelo y seguridad laboral, además de los impactos sociales y seguridad ocupacional y normas técnicas del sector eléctrico. Las características del estudio final responden a los requerimientos del CONELEC descritos en el Reglamento Ambiental a las Actividades Eléctricas en el Ecuador (RAAE, D.E. 1761, Agosto de 2001) y en la *Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD) para Líneas de Transmisión de 69 kV, 138 kV, 230 kV y Subestaciones Asociadas*.

Todos los métodos y procedimientos a emplearse para la elaboración de EsIA para la aplicación de las estrategias se describen a lo largo del estudio en todos sus capítulos en especial en el Plan de Manejo Ambiental conformado por todos los programas específicos dictaminados por la autoridad ambiental con el fin de establecer guías para la aplicación de las estrategias que conlleven a trabajar en los temas mencionados y la correcta implementación y desarrollo del proyecto resaltando la responsabilidad ambiental y participación social.

El Estudio de Impacto Ambiental Definitivo propuesto se regirá en base al marco técnico y legal establecido para la actividad eléctrica y ambiental nacional vigente durante las fases de construcción, operación, mantenimiento, y retiro de la L/T Motupe – Yanacocha y Subestaciones asociadas Yanacocha y Cumbaratza; y se limita al área requerida para la implantación de dichas instalaciones.



## Capítulo II

# METODOLOGÍA

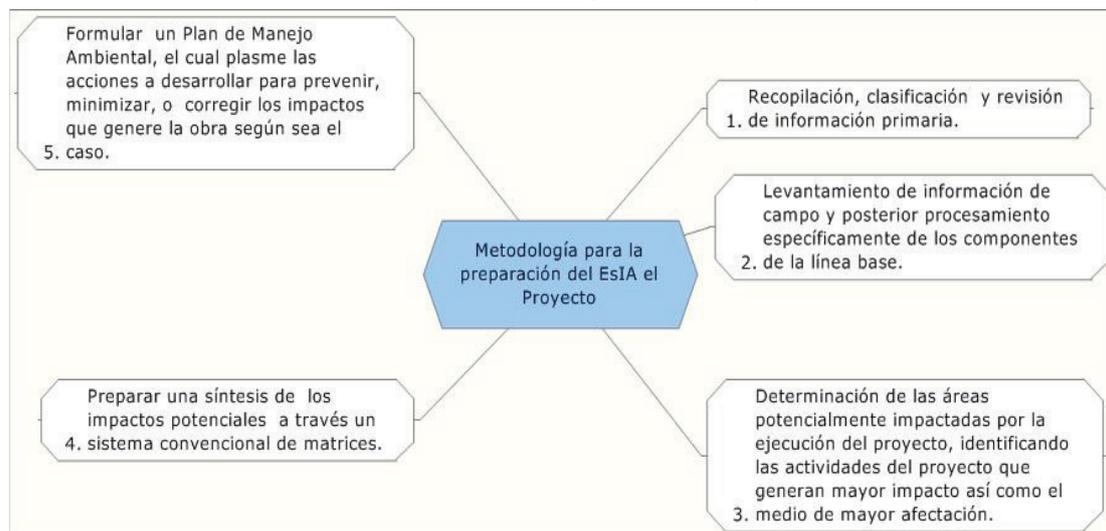


## 2. METODOLOGÍA EMPLEADA

Para el levantamiento de la información de la línea base del ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN (L/T) MOTUPE – YANACOCHA ( ESTRUCTURA 17 ) Y SUBESTACIONES (S/E) ASOCIADAS YANACOCHA Y CUMBARATZA se realizaron inspecciones de campo en los predios de las subestaciones y la franja de servidumbre de la línea de transmisión a ser proyectada, además de recurrir a información secundario, existente y disponible de las instalaciones y su entorno. La metodología empleada permitió conocer el grado de incidencia ambiental de cada una de las actividades que se realizarán durante la ejecución del Proyecto, así como caracterizar ambientalmente la zona de influencia, detectando e identificando los impactos ambientales para luego mitigar sus efectos mediante la aplicación de medidas correctivas de acuerdo a la normativa vigente.

Para la elaboración del estudio, se consideraron tres fases descritas a continuación:

**Ilustración 1. Metodología EsIA del Proyecto**



Fuente: EIA en proyectos MTOP-Chile  
Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA.

### 2.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

Para la identificación y determinación de las áreas de influencia del proyecto se considero lo señalado en el manual de procedimientos de Evaluación Ambiental del CONELEC.

#### 2.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Comprende el área directamente afectada en el territorio colindante a las obras dentro del cual se manifiestan los impactos ambientales directos, esto es:

- La franja de terreno que abarca el derecho de vía de la línea de transmisión y el terreno en el que impactan las obras y las acciones de operación y mantenimiento;
- El área que abarca y circunda a las subestaciones, vías de acceso, zonas de campamento y oficinas y otras obras de carácter permanente y temporal.

#### 2.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El área indirectamente afectada, en la que se manifiestan los impactos indirectos o inducidos, especialmente en el caso de que la línea de transmisión atraviese o facilite el acceso a las áreas naturales protegidas, bosques y vegetación protectores y

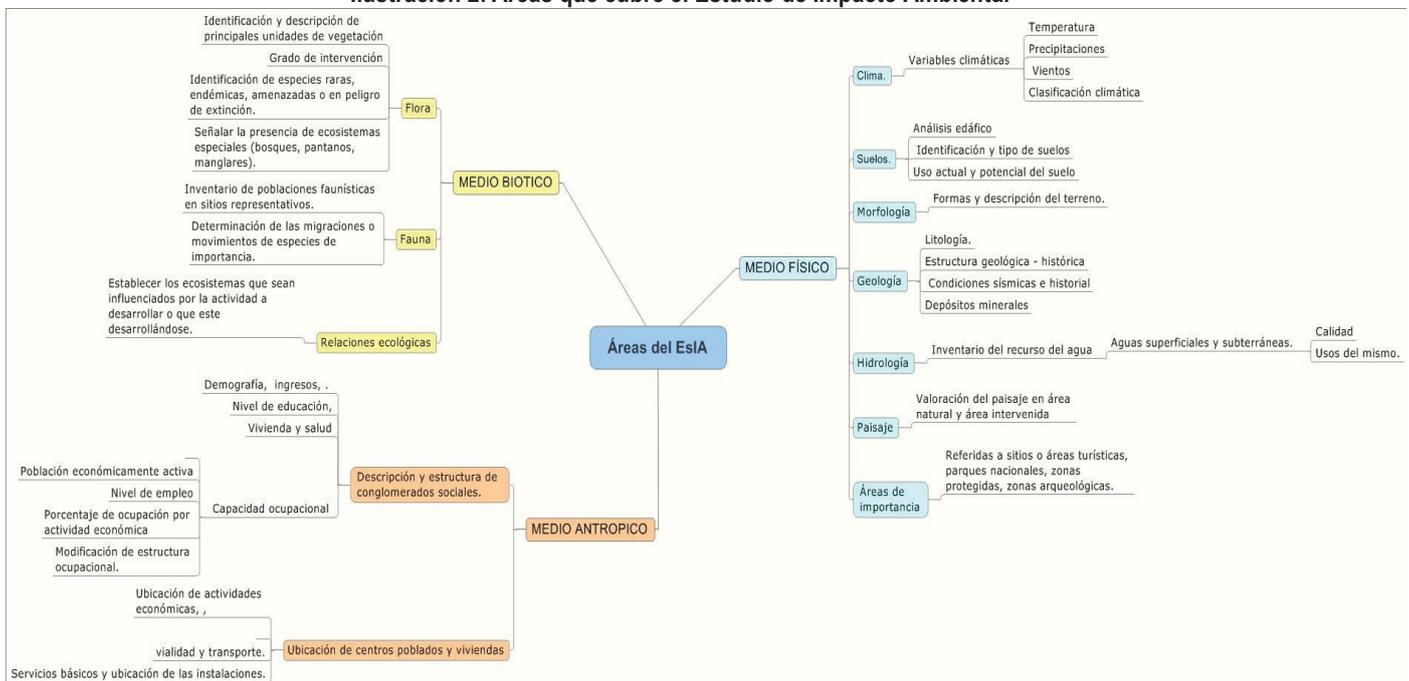
ecosistemas frágiles (manglares, páramos o humedales), a espacios del territorio con protección especial o zonas con presencia predominante de etnias o grupos humanos protegidos.

“Las parroquias o cantones en los que se recluta el personal que laborará en las etapas de construcción y operación del proyecto, así como donde se obtendrán los bienes y servicios que demande el proyecto.”

## 2.2 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA BASE

Para establecer la descripción ambiental del entorno donde se desarrollaran las actividades de construcción, operación y mantenimiento de la línea de transmisión y sus subestaciones eléctricas asociadas, se estableció una caracterización del entorno biótico, abiótico y socioeconómico, recopilando la información existente y disponible. No se realizaron programas de monitoreo a largo plazo ni muestreos puntuales de agua y/o aire, considerando que los recorridos efectuados en el trazado de la línea y subestaciones a implementarse reflejan que es un área intervenida y no evidencia afectación ambiental hacia el entorno.

**Ilustración 2. Áreas que cubre el Estudio de Impacto Ambiental**



Fuente: EIA en proyectos MTOP-Chile  
Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA.

### 2.2.1 MEDIO FÍSICO

El EIAD presenta información relevante para con el proyecto, para los diferentes componentes del medio. Se describe a continuación las metodologías específicas utilizadas.

#### 2.2.1.1 CLIMA

##### 2.2.1.1.1 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

La caracterización climática tiene el objetivo de dar una perspectiva del comportamiento climático de acuerdo a las condiciones ecológicas de la zona de estudio, tomando en cuenta algunos parámetros climáticos como la temperatura, la precipitación y la humedad.

Se realizó la recopilación de información meteorológica a escala mensual de las estaciones meteorológicas escogidas, con registros mayores a cinco años. Se dividió el proyecto en zonas y se realizó la caracterización climática de cada una de éstas zonas, sobre la base de la estación con mejores registros meteorológicos y mayor representación para cada una de las zonas.

Los valores promedios anuales, tanto de temperatura como de precipitación fueron utilizados para el trazado de las respectivas isolíneas correspondientes a isotermas e isoyetas.

En el caso de la precipitación, la variación espacial y temporal, se determinó con todas las estaciones cercanas al proyecto.

#### 2.2.1.1.2 ESTACIONES METEOROLÓGICAS CONSIDERADAS

Los datos serán definidos, tomando en consideración algunos factores y elementos tales como: características orográficas, régimen pluviométrico, influencia sobre el área, período de registro y confiabilidad de la información meteorológica existente, mismos que son determinantes en la caracterización del clima de la zona.

Para el análisis de la distribución de la precipitación atmosférica en el área de influencia del proyecto se utilizó datos de tres estaciones meteorológicas:

- Estaciones Meteorológicas La Argelia y las Juntas, para la determinación de la distribución de la precipitación atmosférica de la línea de transmisión Motupe Yanacocha y subestación Yanacocha.
- Estación Meteorológica Zamora, para la determinación de la distribución de la precipitación atmosférica de la Subestación Cumbaratza.

Los valores promedios anuales, tanto de temperatura como de precipitación fueron utilizados para el trazado de las respectivas isolíneas correspondientes a isotermas e isoyetas. Debido a que todas las estaciones meteorológicas y pluviométricas presentaron valores faltantes e incompatibilidad en las series de datos, fue necesario rellenarlos y extender la serie.

#### 2.2.1.1.3 RELLENO DE DATOS FALTANTES, EXTENSIONES DE SERIES Y PRUEBAS DE CONSISTENCIA

Debido a que todas las estaciones meteorológicas y pluviométricas presentan valores faltantes e incompatibilidad en las series de datos, fue necesario completar la serie a fin de homogeneizar la información, realizando para esto pruebas de consistencia que permitan extender los datos analizados mediante el uso de registros para el procesamiento de datos.

Los métodos empleados consistieron en la aplicación de técnicas simples de:

- \* Correlación lineal entre estaciones
- \* Valor normal
- \* Interpolación lineal y
- \* Jansa Guardiola

Posteriormente se elaboraron gráficas de la distribución de puntos, lo cual permitió ajustar las respectivas curvas y mejorar el coeficiente de correlación ( $r$ ), la ecuación lineal es:

$$Y = A + BX$$

En la cual:

- Y = Estación a rellenar (variable dependiente)  
X = Estación base (variable independiente)  
a, b = Constantes de la ecuación (particular para cada caso)

Las pruebas homogenización fueron empleadas con el objetivo de verificar la consistencia de los datos completados en la información pluviométrica.

#### 2.2.1.1.4 PARÁMETROS CONSIDERADOS

**Precipitación:** La precipitación es todo producto de condensación o sublimación de los vapores de agua de la atmósfera, que se desgaja de las nubes y llega a la superficie de la tierra en forma o estado líquido (agua).

Referencias climáticas: WordClim, Diva GIS y Estación base.

**Humedad:** Está representado por el vapor de agua existente en la atmosfera, la cantidad varía para cada lugar y para cada momento, por ello es necesario conocer en qué proporción está presente en la mezcla de gases que constituyen el aire. La menor o mayor cantidad de vapor de agua existente en la atmósfera tiene grandes consecuencias meteorológicas y climáticas, pues absorbe muy fácilmente las radiaciones térmicas y por tanto produce variaciones considerables de la temperatura del aire.

En este estudio se utilizó el índice denominado Humedad relativa, que es la relación entre masa de vapor agua contenida en un volumen dado de aire y la que podría contener un mismo volumen si estuviese saturado a la misma temperatura; se lo ha expresado en %.

Referencias climáticas: Estación Meteorológica base.

**Temperatura:** Se ha considerado la temperatura del aire en superficie, que es la temperatura del aire libre a una altura comprendida entre 1.25 y 2 metros sobre el nivel del suelo. Este parámetro es importante porque generalmente se admite que esta temperatura es representativa de las condiciones atmosféricas a las que se ven sometidos los seres vivos en la superficie terrestre. Se describe una temperatura máxima y mínima.

Referencias climáticas: WordClim y Diva GIS.

**Evapotranspiración:** Se ha tomado en cuenta dos parámetros: la evapotranspiración potencial mensual (ETPm) constituye la sumatoria de la cantidad de agua evapotranspirada diariamente; y, la evapotranspiración potencial anual (ETPa) es la suma de las evapotranspiraciones mensuales.

La evapotranspiración potencial (ETp) da un índice de la eficiencia térmica y puede considerarse como un factor climático que engloba la longitud del día y la temperatura. La sumatoria de las evapotranspiraciones potenciales medias mensuales sirve de índice de la eficacia térmica del clima considerado

Referencias climáticas: Estación meteorológica base.

**Velocidad del viento:** Medida a 10 metros sobre el nivel del suelo, su intensidad se la ha expresado en m/s. Es interesante destacar su comportamiento ya que la intensidad del viento en superficie es raramente constante durante un intervalo de tiempo, por corto que sea; en general varía rápida y continuamente.

Referencias climáticas: Estación meteorológica base.

**Clasificación bioclimática:** Es específica para el Ecuador y se fundamenta básicamente en los diagramas ombrotérmicos (relación temperatura y precipitación) y en los índices xerotérmicos (duración e intensidad de la estación seca). Comprende una clasificación basada en los aspectos físicos del clima (promedios anuales de temperatura y precipitación). Y una clasificación biológica fundamentada en el ritmo de la temperatura y precipitación durante el curso del año (Cañadas).

**Tabla 1. Clasificación Bioclimática**

CLASIFICACIÓN	TEMPERATURA	PRECIPITACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Páramo	0 a 6 °C	P<200 mm/año	Desértico
Sub/temperado	6 a 12 °C	P>200	Del Húmedo al Subdesértico
Temperado	12 a 18 °C	P>500	Del Muy Húmedo al Muy Seco

Subtropical	18 a 22 °C	P>1000	Del Lluvioso al Seco
Tropical	22 a 26 °C	P>1500	Del Muy Lluvioso al Sub/húmedo
		P>2000	Del Muy Lluvioso al Húmedo
		P>3000	Del Pluvial al Muy Húmedo

Fuente: Clasificación Climática del Sur Ecuador. García Mancho  
Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA.

**Clasificación ecológica:** Se ha tomado como referencia el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge que se basa en el hecho de que existe una cierta relación entre clima y la vegetación de una zona específicas, de esta forma, se ha utilizado este sistema para facilitar la descripción de la vegetación utilizando solamente datos climatológicos (precipitación) y altitud. No se han tomado en cuenta las observaciones de la vegetación en el campo. Las zonas de vida no están bien delimitadas en el Ecuador por falta de datos climatológicos detallados; sin embargo se hace una clasificación tomando en cuenta los datos disponibles.

### 2.2.1.2 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

#### 2.2.1.2.1 MORFOLOGÍA Y RELIEVE

Para la determinación de la morfología y el relieve se utilizaron fotografías aéreas del Instituto Geográfico Militar, las cuales fueron de gran apoyo en la planificación de las salidas de campo, identificando áreas de interés en sus componentes físicos (topografía, relieve, geología).

#### 2.2.1.2.2 GEOLOGÍA

Se ha desarrollado un diagnóstico basado en las características geomorfológicas, litoestratigráficas y geotécnicas básicas. Sobre la base de estos datos, se definió la peligrosidad en el área de influencia ambiental directa de la línea de transmisión y subestaciones, la vulnerabilidad de la infraestructura proyectada a los fenómenos asociados y el nivel de impacto que la construcción del proyecto podría ocasionar al medio físico y otros componentes del medio ambiente.

Sobre la base de la información geológica y cartográfica recopilada, se elaboró un mapa en el cual se zonificó la distribución superficial de las formaciones geológicas y de las unidades morfológicas, elementos corroborados durante el trabajo de campo.

Se realizó el respectivo trabajo de campo para obtener datos de las características geomorfológicas, litoestratigráficas y geotécnicas básicas de las formaciones que afloran en la zona que atravesará la línea de transmisión, entre sus respectivas subestaciones. El trabajo de campo tuvo un carácter expeditivo en base a las hojas geológicas – Carta Loja N° 56 - a escala 1:100,000 editadas. Esta actividad se realizó mediante recorridos estratégicos a los vértices de la línea de transmisión, y sitios representativos de las unidades litoestratigráficas y morfológicas a través de carreteras y senderos.

La metodología planteada para el desarrollo del componente geológico ambiental se ha desarrollado de conformidad a la siguiente secuencia:

- Fotointerpretación (Fotografías aéreas escala 1: 60 000).
- Investigación de campo: (Geología).
- Análisis e interpretación de resultados.
- Informe del equipo multidisciplinario.
- Informe final y Digitalización de mapas.

#### 2.2.1.3 PAISAJE

El paisaje se considera al conjunto del medio, contemplando a éste, como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes como rocas, agua, aire y los elementos vivos como plantas, animales y hombre.

Desde esta perspectiva, la metodología que se utilizó para evaluar el paisaje se desarrolla en base de una valoración subjetiva directa que se realizó a partir de la contemplación del paisaje, para evaluar la línea de transmisión por tramos homogéneos y sitios de las subestaciones, adjudicándole un valor en una escala de rango o de orden, utilizando una escala universal de valores absolutos.

#### 2.2.1.4 SUELOS

Se procedió a realizar la caracterización de parámetros físico – químicos, en cuatro (4) muestras de suelo, en sitios relevantes del área del Proyecto.

**Sítos para Caracterización de Suelos**

Muestra/ld	Descripción
Calicata 1	V0 en el seccionamiento de la línea de transmisión Loja-Cuenca
Calicata 2	sub estación Yanacocha
Calicata 3	V5 que corresponde la seccionamiento de la línea Loja-Cumbaratza
Calicata 4	subestación Cumbaratza

El análisis de laboratorio determinaran las concentraciones de los parámetros: pH, Granulometría, Materia orgánica % y Textura. El análisis comparativo de este recurso ha sido realizado en base a los criterios contenidos en el Libro VI Anexo 2 del TULSMA, cuyos resultados serán comparados con los valores límites de los parámetros de la Tabla 2 del Libro VI Anexo 2 del TULSMA.

La descripción de los diferentes tipos y subtipos de suelo, así como su uso actual, se basó en información secundaria tanto de fuentes bibliográficas como de mapas temáticos de la zona. Esta información fue reforzada con la observación, y análisis de campo, especialmente en lo que respecta a la textura del suelo y su uso actual; en este último aspecto, se identificó y reportó el tipo de vegetación dominante.

#### 2.2.1.5 HIDROGRAFÍA

Se identificara los cuerpos hídricos existentes a lo largo del trazado de la línea así como en el área de implantación de las subestaciones, no se recolectaron muestras de agua para determinar calidad de aguas ya que el proyecto no afectara a cuerpos hídricos

#### 2.2.1.6 RUIDO

La determinación de niveles de ruido en el área del proyecto se realizó con la ayuda de un sistema de geoposicionamiento GPS, y un sonómetro de mano, equipado con un micrófono omnidireccional tipo condensador basados en la normativa ambiental vigente descrita en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del ministerio del ambiente TULSMA, Libro VI, Anexo 5, Numeral 4.1.1.4

El equipo utilizado cumplió con un rango desde los 40 a los 130 dB y es capaz de medir los niveles de ruido en los niveles de ponderación más comunes como son el A, B, y C.

La ponderación de frecuencias más común en la actualidad es la ponderación A, que se ajusta aproximadamente a la respuesta del oído humano y que proporciona unos resultados expresados como dB(A). Adicionalmente, se utilizó un anemómetro de mano, y se registró la velocidad y la dirección del viento.

La campaña de medición se realizó en dos días, un día laborable, y un día del fin de semana, con el objeto de comparar y tener una mejor idea de los niveles sonoros en el área.

Se ubicaron 09 puntos distribuidos uno por cada subestación y 8 al azar en el área de ubicación de la línea de transmisión. De esta manera se conformo una malla en la cual se realizo una distribución al azar de mediciones, pero que al mismo tiempo se cubre toda el área del proyecto. Se midieron las coordenadas UTM de los puntos, la altitud, la dirección del viento, y la velocidad en m/s.

**2.2.2 MEDIO BIOLÓGICO.**

**2.2.2.1 FLORA**

El inventario florístico se realizó en el mes de Julio y Agosto del 2012, y constituye un importante guion dentro del proceso de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto. Desde el punto de vista metodológico, es importante resaltar los siguientes aspectos:

Se diseñó el muestreo considerando el área en donde se encuentra asentada la población y las zonas en las que aún existe vegetación, esto con el fin de establecer diferencia de composición vegetal. Se instalara un transecto de 25x100 abarcando inicialmente el área intervenida. Tomando en cuenta la metodología de Braun Blanquet (1979) y de acuerdo al tipo de vegetación, dentro del transecto serán establecidas 2 parcelas de 5x5 m para vegetación herbácea, 2 parcelas de 10x10 m para vegetación arbustiva. A más de ello, para registrar especies dispersas se realizó un “barrido” o colección al azar en la vegetación definida dentro del área.

Se registraron datos de los siguientes parámetros: coordenadas de ubicación (GPS), altitud, inclinación del suelo, temperatura y humedad relativa, dentro de cada parcela se registrara la estructura y composición florística de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. Algunos datos adicionales como el tipo de intervención, estado de la vegetación circundante y fecha.

Según el tipo de vegetación existente, para su clasificación se tomó en cuenta las características y datos estructurales, a más de la altitud donde se presentan, tomando en cuenta el sistema de clasificación de vegetación propuesto por Sierra (1999).

**Tabla 2. Formulas de cálculo para componente florístico.**

Parámetros	Fórmulas
Densidad relativa	Dens Rel = # ind. spp./total ind. x 100
Dominancia relativa	Dom Rel = Dom spp./Dom total x 100
Diversidad relativa	Div R = # spp. fam/# total spp. x 100
Índice valor importancia	IVI = Dens Rel + Dom Rel

Fuente: Recursos Forestales en el Ecuador.  
Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA.

**2.2.2.2 FAUNA**

**2.2.2.2.1 IDENTIFICACIÓN**

Se realizaron dos salidas para identificación de campo entre Julio y Agosto de 2012, con un muestreo total de siete días por motivos logísticos; de los cuales se destinaron tres días para muestreo de mamíferos, tres días para muestreo de aves y un día para muestreo de anfibios y reptiles.

Los muestreos se realizaron en recorridos sobre dos transectos de 0,5 kilómetros de longitud sin colecciones de especímenes, uno localizado al azar dentro de un área con presencia del área arbustiva (cultivos) y el otro en pastizales, tomando en cuenta que exista una separación entre ambos de al menos dos kilómetros aproximadamente.

La identificación de mamíferos se realizó el recorrido por la zona y sobre el hallazgo de huellas, madrigueras y áreas de abastecimiento de agua y alimentos.

Para los muestreos de aves se realizaron salidas de avistamiento esto es en las primeras horas del día y en el atardecer esto con la finalidad de identificar especies.

Los muestreos de herpetofauna se realizaron durante una noche, recorriendo esteros y otros sitios húmedos donde se puede desarrollar la especie, para lo cual se contó con la ayuda de un bastón herpetológico, guantes y botellas de plástico de boca ancha (Manzanilla & Péfaur, 2000).

Toda la información obtenida de los recorridos por el sector para la identificación de fauna se complementaron con la información bibliográfica existente para la zona.

### **2.2.2.2.2 VALORACIÓN DE LA AFECTACIÓN**

Para valorar el nivel de afectación se utilizó una matriz de doble entrada, similar a una Matriz de Leopold, donde se pronosticó valores de magnitud e intensidad con la finalidad de ubicar las especies en alguno de los tres niveles previamente escogidos, que son alto, medio y bajo.

El primero siempre y cuando las actividades del proyecto intervengan directamente con los hábitats, sitios de apareamiento o alimentación de las especies. Se valoró como medio cuando las actividades del proyecto intervengan indirectamente, es decir no influya sobre sitios vitales de las especies. Finalmente el valor de bajo, se propuso cuando las actividades no afectan ni directa ni indirectamente con las especies.

Además se valoró la cercanía de los sitios de avistamiento al centro poblado, entre algunos rangos de distancia: 0-500 metros, 501-1000, 1001-1500, 1501-2000.

### **2.2.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO**

La metodología empleada en la descripción del factor socioeconómico es la Rapid Assesment Program (RAP), la cual está diseñada para obtener información de muestras representativas de un conglomerado social en situaciones en las cuales se requiere la información en poco tiempo y en proyectos con orientación específica hacia la medición de las condiciones de una comunidad. Este método incluye la realización de visitas a la comunidad con el fin de desarrollar procesos de observación participante y realizar tanto encuestas como entrevistas.

La información obtenida fue complementada y reforzada con la base estadística y cartográfica del último censo poblacional realizado por el INEC en el año 2010.

#### **2.2.3.1 TÉCNICAS Y RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

##### **2.2.3.1.1 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA**

La investigación cualitativa se basa en la recolección y análisis de información relacionada con las percepciones, conocimientos y valores de las personas o grupos sociales en relación con su entorno social y ambiental. La investigación de las percepciones, conocimientos y valores de las personas o grupos humanos permite conocer y comprender su mentalidad, comportamiento y necesidades. La investigación cualitativa es complementaria a la investigación cuantitativa y constituye un valioso enfoque para el análisis y comprensión de la realidad social.

Las técnicas de investigación y recolección de datos cualitativas fueron:

- Observación de comunidad.
- Entrevista en Profundidad.

##### **2.2.3.1.2 INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA**

Según los objetivos planteados para la presente línea base, a fin de recoger los indicadores cuantitativos considerados para estimar potenciales impactos se requiere del acopio de información estadística primaria y secundaria. La información primaria permitió describir, usando datos actualizados recogidos en campo, así como las características cuantitativas y cualitativas de la población. Utilizando la información primaria cuantitativa se han descrito las características de la población que habita en el área de influencia del proyecto, las técnicas empleadas para la investigación cuantitativa fue:

La Encuesta.  
Base estadística y Cartografía INEC 2010

En cuanto al tratamiento estadístico, las encuestas se realizaron en base a un muestreo en donde se buscó lograr que la muestra sea representativa del universo poblacional de donde esta provino. Adicionalmente se obtuvo información de fuentes secundarias como los indicadores del censo del INEC, datos de SISE e INFOPLAN.

Toda la información obtenida se la corroboró y reforzó con la cartografía y base estadística del último censo poblacional

realizado por el INEC en el 2010.

## 2.3 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN FORESTAL

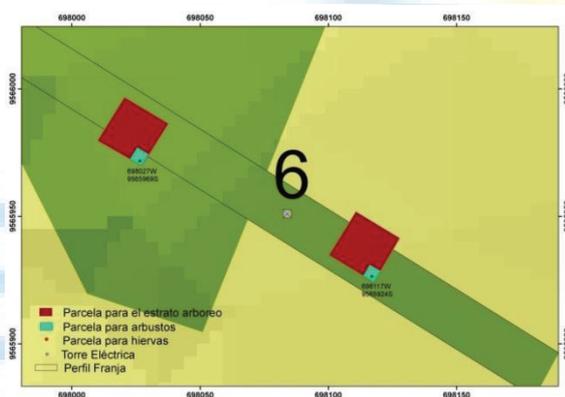
### 2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

Para determinar la cobertura vegetal en la que se establecerá la línea de transmisión, se delimitó una franja de 20m de ancho por la longitud total de la línea eléctrica 9493,49 m, teniendo como resultado un área de 19,01 ha. El Levantamiento cobertura vegetal se lo realizó mediante el análisis de fotografías aéreas a escala: 1:5000 del año 2010 contrarrestada con los datos obtenidos durante la verificación de la información en el campo.

### 2.3.2 INVENTARIO DE LOS RECURSOS FORESTALES

Para determinar el componente florístico de las áreas de vegetación natural se realizó dos parcelas de 20 x 20 m (400 m<sup>2</sup>) para el estrato arbóreo, para los arbustos se realizaron dos subparcelas 5 x 5 m (25 m<sup>2</sup>) y para las hierbas dos subparcelas de 1 x 1 m (1m<sup>2</sup>), en estos dos últimos estratos se contabilizaron las especies existentes. En la ilustración 3 se indica el trazado de las parcelas para su respectivo inventario.

**Ilustración 3. Ubicación de Parcelas Inventariadas**



Para la selección de las parcelas se escogieron las áreas más representativas del matorral; para las especies arbóreas se midieron todos los individuos  $\geq 5$  cm de DAP, finalmente para los arbustos y hierbas se contabilizaron todos los individuos. Las especies que no se identificaron en el campo, fueron colectadas para su revisión en el Herbario “Reinaldo Espinosa” de La Universidad Nacional de Loja para su determinación botánica. Para el análisis de los parámetros estructurales del bosque se utilizó las fórmulas planteadas por Aguirre y Aguirre (2009).

$$\text{Densidad absoluta (D) \# ind/m}^2 = \frac{\text{No. total de individuos por especie}}{\text{Total del área muestreada}}$$

$$\text{Densidad relativa (DR)\%} = \frac{\text{No. de individuos por especie}}{\text{No. total de individuos}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa (DmR)\%} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia (Fr)} = \frac{\text{Número de cuadrantes en que está la especie}}{\text{Número total de cuadrantes evaluados}} \times 100$$

$$\text{Índice valor importancia (IVI)\%} = DR + DmR + Fr$$

Cabe destacar que la metodología anterior fue posible emplearla por la existencia de tipos de cobertura vegetal definidos que permitieron la identificación de bosques y matorrales.

Para determinar el endemismo, así como su categoría de conservación de las especies vegetales se realizó una revisión

bibliográfica basándose en el Libro Rojo de las especies de plantas endémicas del Ecuador (Valencia *et al*, 2 000).

## 2.4 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgos permite determinar el grado de afectación en relación con los eventos de carácter técnico, accidental y/o humano, el cual junto a medidas preventivas permiten atender eventualidades.

Para esto, se tuvo en cuenta la evaluación multidisciplinaria que constituye el estudio de los eventos que presentan riesgo durante las actividades del proyecto, ya sean estos de carácter exógeno o endógeno.

### 2.4.1 RIESGOS EXÓGENOS

Para la realización del análisis de riesgos exógenos durante la fase de levantamiento de información, se procedió con un diagnóstico de peligros y amenazas naturales al proyecto. La evaluación de los riesgos naturales, que podrían afectar al proyecto incluyó la determinación de la naturaleza y gravedad de éstos se tomaron en cuenta. En el análisis de los riesgos de origen externo al proyecto, la tendencia es clasificarlos según el componente socio-ambiental que los origina, como:

- Biológicos.
- Físicos.
- Sociales.

Este análisis de riesgos exógenos considera además dos dimensiones: La consecuencia de un evento o conjunto de circunstancias y la probabilidad de que estas circunstancias sean reales.

### 2.4.2 RIESGOS ENDÓGENOS

#### 2.4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para la identificación de la ocurrencia de riesgos de la línea de transmisión y subestaciones, se realizó una matriz causa-efecto de doble entrada tomando como referencia las actividades del proyecto y los posibles eventos peligrosos que generan riesgos durante las etapas de construcción y operación. A continuación se presenta la matriz

#### 2.4.2.2 ACTIVIDADES DEL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN (L/T) MOTUPE – YANACOCHA Y SUBESTACIONES (S/E) YANACOCHA Y CUMBARATZA

**Tabla 3. Actividades del proyecto para análisis de Riesgo**

ACTIVIDADES LÍNEA DE TRANSMISIÓN	
CONSTRUCCIÓN	
A1	Vías de acceso
A2	Desbroce y servidumbre
A3	Excavación para torres
A4	Colocación de fundiciones de hormigón
A5	Montaje y armado de torres
A6	Pruebas de energización
A7	Transporte y movilización
OPERACIÓN / CIERRE	
O1	Transporte y movilización
O2	Transporte de energía
O3	Mantenimiento
O4	Rehabilitación

ACTIVIDADES SUB-ESTACIÓN	
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	
A1	Desbroce
A2	Movimiento de tierras
A3	Construcción de obras civiles
A4	Montaje e instalación de equipos
A5	Pruebas y energización
A6	Transporte y movilización
A7	Abastecimiento de Materiales
A8	Combustibles
<b>OPERACIÓN</b>	
O1	Operación
O2	Mantenimiento preventivo y correctivo
<b>CIERRE</b>	
C1	retiro de instalaciones
C2	Abandono

Fuente: MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN OBRAS ELÉCTRICAS. V CASTELLANOS. Universidad de Cundinamarca Colombia  
Elaboración: ADEPLAN Cía. Ltda.

**Tabla 4. Eventos Peligrosos para matriz de riesgos**

EVENTOS PELIGROSOS
Incendios / Explosiones
Descargas Eléctricas
Accidentes Laborables
Accidentes Poblacionales

Fuente: MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN OBRAS ELÉCTRICAS. V CASTELLANOS.  
Universidad de Cundinamarca Colombia  
Elaboración: ADEPLAN Cía. Ltda.

### 2.4.3 VALORACIÓN DE RIESGOS

Para la elaboración de la matriz de valoración de riesgos se evaluó los criterios de ocurrencia y consecuencia tomando en cuenta los riesgos identificados en la matriz de identificación dentro de las diferentes etapas del proyecto. Para la calificación de riesgos se utilizó la interacción de la ocurrencia y la consecuencia asignándoles una valoración obteniendo su respectiva calificación, y asignando un color representativo que indique la calificación y el grado obtenido.

**Tabla 5. Criterio de valoración y calificación de riesgos**

VALORACIÓN	CRITERIOS DE VALORACIÓN		CALIFICACIÓN DE RIESGOS	
	OCURRENCIA	CONSECUENCIA	VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
6	Alta	Muy Grave	36	Crítico
5	Media Alta	Grave	25 a 35	Muy alto
4	Media	Muy Serio	18 a 24	Considerable
3	Media Baja	Serio	12 a 17	Menor
2	Baja	Muy Leve	6 a 11	Escaso
1	Baja-Baja	Leve	1 a 5	Muy Bajo

FUENTE: MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN OBRAS ELÉCTRICAS. V CASTELLANOS. Universidad de Cundinamarca Colombia  
Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA.

## 2.5 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Habiendo identificado y evaluado las características ambientales a lo largo del trazado de la línea de transmisión y subestaciones, así como el análisis de los elementos constitutivos y procedimientos operativos, se realizó el proceso de Identificación, Predicción y Evaluación de los Impactos Ambientales a generarse por la construcción, operación, mantenimiento y retiro del Proyecto.

Esta etapa cubre dos componentes:

- Evaluación de impactos ambientales del trazado de la línea de transmisión y actividades de construcción de la subestación Yanacocha y Cumbaratza

Evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura de la línea de transmisión y subestaciones a proyectarse.

### 2.5.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AL AMBIENTE

La identificación y evaluación de impactos ambientales se realizó a partir de la comparación entre el escenario actual y la proyección de los posibles efectos causados por las actividades que el proyecto contemplará, en cada una de las etapas del mismo.

Una vez concluida la fase de identificación de impactos, se procede a valorarlos tomando como base la matriz de impactos. En la actualidad, existen muchos criterios para valorar impactos ambientales. Todos los criterios usados son igualmente válidos y aceptados en el ámbito mundial.

En el EIAD se identifican y evalúan los posibles impactos del proyecto línea de transmisión, esto considerando lo siguiente:

- Evaluación de impactos sobre la vegetación, fauna y avifauna, así como la posible exclusión de algunas especies del área a ser despejada para mantenimiento y acceso a las estructuras de línea y subestaciones.
- Evaluación del impacto a la calidad de suelo y recurso agua. Se evalúa el manejo de residuos, tales como manejo de aceites dieléctricos (transformador de subestación de elevación de planta), desechos generados de equipo electrónico, desechos sólidos normales (de oficina, baterías sanitarias, alimentación), desechos del mantenimiento de líneas. Se establecerán claramente los métodos y medios a ser empleados por CELEC EP TRANSELECTRIC para el manejo y disposición final adecuados para los residuos identificados.
- Manejo de materiales de construcción (campamento, áreas para materiales de construcción).
- Evaluación de aspectos socioeconómicos y diagnóstico arqueológico.

### 2.5.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación y evaluación de los impactos se la realizó para las etapas de construcción, operación y mantenimiento y retiro del proyecto y se la cubre a través de tres actividades:

- Definición de obras, actividades y acciones de la línea de transmisión y de la subestación.
- Selección de elementos ambientales considerados para la evaluación ambiental.
- Elaboración de la Matriz de Interacciones (matriz causa-efecto).

### 2.5.3 DEFINICIÓN DE OBRAS, ACTIVIDADES Y ACCIONES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN Y DE LA SUBESTACIÓN

En base a la información proporcionada por CELEC EP - Unidad de Negocios TRANSELECTRIC, la misma que se detalla en la Descripción del Proyecto, se definen las obras y actividades que se llevan a cabo en la construcción, operación y mantenimiento de la línea de transmisión y de las subestaciones, y que serán motivo de análisis como elementos de generación de impactos ambientales en el área de estudio.

#### 2.5.4 SELECCIÓN DE ELEMENTOS AMBIENTALES A SER CONSIDERADOS PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Esta actividad está encaminada a identificar los componentes y elementos ambientales que son motivo de afectación o potencial afectación por las actividades de construcción, operación y mantenimiento y retiro de la línea de transmisión y subestaciones. Se analizaron los elementos ambientales que forman parte de los componentes: físico, biótico, socioeconómico y cultural.

#### 2.5.5 ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE INTERACCIONES

Con el fin de que este proceso se vuelva menos subjetivo, los parámetros que entrarían en el cálculo son el carácter, la magnitud, la extensión, el momento, la persistencia, la reversibilidad y la recuperabilidad. Con el fin de que el proceso sea práctico, tanto los componentes ambientales como las actividades del proyecto son ubicados en una matriz de identificación donde se relacionan las actividades relevantes del proyecto con los factores de cada componente. Posteriormente se realiza una segunda matriz donde se evalúan los impactos de cada actividad con los diferentes factores del proyecto otorgando valores según lo siguiente:

##### 2.5.5.1 EL CARÁCTER

- ( + ) Positivo
- ( - ) Negativo

##### 2.5.5.2 LA MAGNITUD

La valoración de la magnitud de los factores ambientales tiene carácter objetivo y puede ser positiva o negativa.

Para fines de cálculo la magnitud depende de otros parámetros que se describen en la siguiente ecuación:

$$\text{MAGNITUD} = + / - ( 0.25 \text{ IM} + 0.45 \text{ DR} + 0.30 \text{ ZI} )$$

En donde:

Importancia. (IM)	Duración. (DR)	Zona de influencia. (ZI)
(1) Baja	(1) Baja	(1) Puntual
(2) Media	(2) Media	(2) Local
(3) Alta	(3) Alta	(3) Total

Fuente: Ambiental Técnica Evaluación  
Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA.

La valoración de la Magnitud vendrá dada por:

MAGNITUD	(1) Baja (2) Media (3) Alta
----------	-----------------------------------

Fuente: Ambiental Técnica Evaluación.  
Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA.

##### 2.5.5.3 INTENSIDAD.

La valoración de la intensidad se expresa en la siguiente ecuación:

**INTENSIDAD= 0.10 (2EX + MO + PE + RV + +SI +AC + EF + PR + MC)**

En donde:

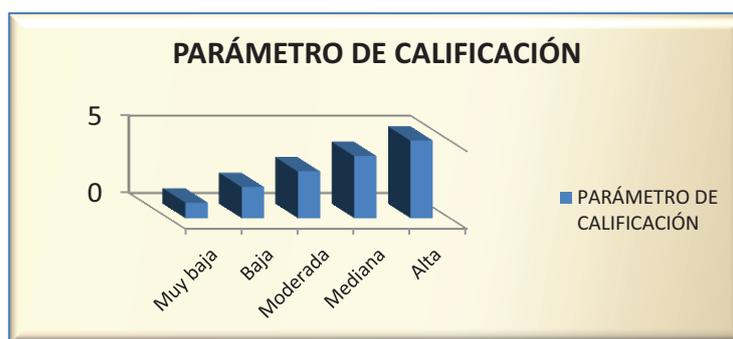
(EX) Extensión	(1) Puntual (2) Local (4) Regional
(MO) Momento	(4) Inmediato: (2) Mediano plazo: (1) Largo plazo:
(PE) Persistencia	(1) Temporal (2) Prolongada (4) Permanente
(RV) La Reversibilidad	(1) Corto Plazo (2) Mediano Plazo (4) Largo Plazo
(SI) Sinergia	(1) Sin sinergismo. (2) Sinérgico. (4) Muy Sinérgico.
(AC) Acumulación	(1) Simple. (4) Acumulativo.
(EF) Efecto.	(1) Indirecto. (4) Directo.
(PR) Periodicidad	(1) Irregular. (2) Periódico. (4) Continuo.
Recuperabilidad.(MC)	(1) Inmediata. (2) Mediano Plazo. (4) Mitigable. (8) Irrecuperable.

Fuente: Ambiental Técnica Evaluación.  
Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA.

La valoración de la Intensidad vendrá dada por:

PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN	INTENSIDAD DEL IMPACTO
1	Muy baja
2	Baja
3	Moderada
4	Mediana
5	Alta

Fuente: Ambiental Técnica Evaluación.  
Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA.



Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA.

#### 2.5.5.4 VALORACIÓN

La valoración final de impactos ambientales vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\text{Val} = S (\text{Mag} * I)$$

En donde:

$$0.40 \geq S \leq 0.70$$

De conformidad a la siguiente tabla:

PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN	VALORACIÓN IMPACTOS AMBIENTALES
1	Irrelevantes
2	Moderada
3	Medio
4	Alto
5	Muy Alta

FUENTE: Evaluación de Impactos Ambientales en Obras civiles. MTOP-CH. 2009.  
Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA.

#### 2.5.6 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Incluye la caracterización detallada de los diferentes impactos identificados en la construcción, operación y mantenimiento de la línea de transmisión y Subestaciones Yanacochoa y Cumbaratza

##### 2.5.6.1 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN Y DE LA SUBESTACIONES YANACOCHA Y CUMBARATZA.

Esta fase del estudio presenta un análisis sobre los potenciales impactos que pueden afectar a la línea de transmisión, por efecto de la sensibilidad ambiental (impactos del ambiente a la línea), y que están relacionados principalmente con los siguientes eventos:

- Sismos
- Asentamientos y hundimientos
- Movimientos en masa

- Eventos torrenciales (crecidas e inundaciones)

### 2.5.6.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES Y FACTORES DE LA MATRIZ

Se identificó acciones divididas tanto para la línea de transmisión como para las subestaciones en tres fases las cuales interactúan directamente con el medio, las actividades consideradas para la matriz son las siguientes:

**Tabla 6. Actividades Línea de Trasmisión**

Las actividades que se han tomado en cuenta para la elaboración de la matriz de identificación de impactos para la LÍNEA DE TRANSMISIÓN son las siguientes:
<p>Preparación Desbroce (vías de acceso, sitios de estructuras y franja de servidumbre)</p> <p>Construcción (Obras Civiles) Excavación Fundición</p> <p>Montaje y energización Montaje y armado de torres Tendido de cables Pruebas de energización</p> <p>Actividades complementarias Transporte y movilización Uso y Abastecimiento de combustibles y materiales</p> <p>Operación y mantenimiento Transporte y movilización Transporte de energía Mantenimiento Retiro Rehabilitación</p>

FUENTE: MEMORIA TÉCNICA DEL PROYECTO.

ELABORACIÓN: ADEPLAN CIA. LTDA.

**Tabla 7. Actividades S/E Yanacocha- Cumbaratza.**

Las actividades que se han tomado en cuenta para la elaboración de la matriz de Identificación de impactos para la SUBESTACIÓN son las siguientes:
<p><b>Construcción e instalación</b></p> <p>Desbroce Movimiento de tierras Construcción de obras civiles Montaje e instalación de equipos Pruebas y energización</p> <p><b>Operación y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> <li>• Mantenimiento preventivo y correctivo</li> </ul> <p><b>Actividades complementarias</b></p>

<p>Movilización y transporte Abastecimiento de equipos y materiales Almacenamiento de Combustibles</p> <p><b>Cierre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retiro de las instalaciones</li> <li>• Abandono</li> </ul>
---

FUENTE: MEMORIA TÉCNICA DEL PROYECTO.  
ELABORACIÓN: ADEPLAN CIA. LTDA.

En lo que respecta a los componentes ambientales se ha considerado aquellos que pueden ser susceptibles a cambios o alteraciones como consecuencia de las actividades:

**Tabla 8. Componentes ambientales**

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTOR
ABIÓTICO	SUELO	Capa vegetal (suelo orgánico)
		Calidad del suelo
		Geomorfología
		Calidad de agua superficial
		Caudal
	AIRE	Calidad del aire
BIÓTICO	FLORA	Afectación a la flora
	FAUNA	Afectación a la fauna
	PAISAJE	Afectación al paisaje
SOCIO-ECONÓMICO	SOCIAL	Población urbana
		Población rural
		Salud
		Educación
		Empleo
		Vivienda
		Servicios básicos
		Áreas recreativas
		Uso actual del suelo
	CULTURAL	Valores arqueológicos
		Costumbre y tradiciones
		Relaciones interculturales

Fuente: La evaluación Ambiental. V Martillanos. Madrid España  
Elaboro: ADEPLAN Cia. Ltda.



## Capítulo III

### MARCO LEGAL

### **3. MARCO LEGAL AMBIENTAL**

#### **3.1 DEFINICIÓN E INTERPRETACIÓN DEL MARCO LEGAL**

El proyecto se sustentará en el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el Ecuador respecto al sector Eléctrico, tanto en lo estipulado en la legislación nacional como en los Convenios y Acuerdos Internacionales suscritos por el Estado Ecuatoriano.

Si bien existen regulaciones ambientales específicas para el Sector Eléctrico, tiene gran importancia una serie de normas aplicables. A continuación se hace una breve síntesis de éstas.

##### **3.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR.**

La Constitución Política del Estado, considera como deberes primordiales del Estado el “defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger al medio ambiente”, salvaguardando los derechos civiles de la población permitiéndoles vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, para lo cual establece una serie de disposiciones que se transcriben a continuación:

“Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado: 3. Defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger el medio ambiente. 4. Preservar el crecimiento sustentable de la economía, y el desarrollo equilibrado y equitativo en beneficio colectivo. 5. Erradicar la pobreza y promover el progreso económico, social y cultural de sus habitantes”.

“Art. 20.- Las instituciones del Estado, sus delegatarios y concesionarios, estarán obligados a indemnizar a los particulares por los perjuicios que les irroguen como consecuencia de la prestación deficiente de los servicios públicos o de los actos de sus funcionarios y empleados, en el desempeño de sus cargos.

Las instituciones antes mencionadas tendrán derecho de repetición y harán efectiva la responsabilidad de los funcionarios o empleados que, por dolo o culpa grave judicialmente declarada, hayan causado los perjuicios. La responsabilidad penal de tales funcionarios y empleados, será establecida por los jueces competentes”.

“Art. 86.- El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.”

“Art. 88.- Toda decisión estatal que pueda afectar al medio ambiente, deberá contar previamente con los criterios de la comunidad, para lo cual ésta será debidamente informada. La ley garantizará su participación”.

“Art. 91.- El Estado, sus delegatarios y concesionarios, serán responsables por los daños ambientales, en los términos señalados en el Art. 20 de esta Constitución. Tomará medidas preventivas en caso de dudas sobre el impacto o las consecuencias ambientales negativas de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica de daño.

Sin perjuicio de los derechos de los directamente afectados, cualquier persona natural o jurídica, o grupo humano, podrá ejercer las acciones previstas en la ley para la protección del medio ambiente.”

“Art. 240.- En las provincias de la región amazónica el Estado pondrá especial atención para su desarrollo sustentable y preservación ecológica, a fin de mantener la biodiversidad. Se adoptarán políticas que compensen su menor desarrollo y consoliden la soberanía nacional.”

##### **3.1.2 TEXTO ÚNICO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE.**

La gestión ambiental es responsabilidad de todos y la coordinación está a cargo del Ministerio del Ambiente, 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 una deberá atender 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 a fin de asegurar por parte de todos una adecuada gestión ambiental permanente, dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable.

### 3.1.2.1 **LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL.**

Art. 17.- Realización de un estudio de impacto ambiental.- Para garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y riesgos, el estudio de impacto ambiental debe ser realizado por un equipo multidisciplinario que responda técnicamente al alcance y la profundidad del estudio en función de los términos de referencia previamente aprobados. El promotor y/o el consultor que presenten los Estudios de Impacto Ambiental a los que hace referencia este Título son responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos.

Art. 18.- Revisión, aprobación y licenciamiento ambiental.- El promotor de una actividad o proyecto presentará el estudio de impacto ambiental ante la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr) a fin de iniciar el procedimiento de revisión, aprobación y licenciamiento por parte de la referida autoridad, luego de haber cumplido con los requisitos de participación ciudadana sobre el borrador de dicho estudio de conformidad con lo establecido en el artículo 20, literal b) de este reglamento. La AAAr a su vez y de conformidad con lo establecido en el título I del presente reglamento, coordinará la participación de las instituciones cooperantes (AAAc) en el proceso.

La revisión del estudio se efectuará a través de un equipo multidisciplinario que pueda responder técnicamente y a través de sus perfiles profesionales y/o experiencia a las exigencias múltiples que representan los estudios de impacto ambiental y aplicando un sistema de calificación para garantizar la objetividad de la revisión. La revisión del estudio se documentará en el correspondiente informe técnico.

El licenciamiento ambiental comprenderá, entre otras condiciones, el establecimiento de una cobertura de riesgo ambiental, seguro de responsabilidad civil u otros instrumentos que establezca y/o califique la autoridad ambiental de aplicación, como adecuado para enfrentar posibles incumplimientos del plan de manejo ambiental o contingencias, de conformidad con la guía técnica específica que expedirá la autoridad ambiental nacional, luego de los respectivos estudios técnicos.”

Art. 19.- Seguimiento ambiental.- El Seguimiento Ambiental de una actividad o proyecto propuesto tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes y el cumplimiento de los planes de manejo contenidos en el estudio de impacto ambiental, evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte de dicho estudio y de la licencia ambiental...”

Art. 20.- Participación ciudadana.- La participación ciudadana en la gestión ambiental 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, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, 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”.

### 3.1.3 **REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.**

El Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental - RLGAPCCA10 se dicta bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Dentro del ámbito del reglamento se encuentran:

Las normas generales nacionales aplicables a la prevención y control de la contaminación ambiental y de los impactos ambientales negativos de las actividades definidas por la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas de la versión vigente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme CIIU, adoptada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos;

Las normas técnicas nacionales que fijan los límites permisibles de emisión, descargas y vertidos al ambiente; y,

Los criterios de calidad de los recursos agua, aire y suelo, a nivel nacional. Según el Art. 43 del Libro VI Son personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, nacionales o extranjeras, u organizaciones que a cuenta propia o a través de terceros, realizan en el territorio nacional y de forma regular o accidental, cualquier actividad que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos agua, aire o suelo como resultado de sus acciones u omisiones. La expedición del RLGAPCCA y las normas técnicas presentadas como Anexo (Anexo 1 al 6) del Libro VI de la Calidad Ambiental rempazan a los reglamentos que fueron emitidos al amparo de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación y que fueron derogados con la expedición de este instrumento.

Este reglamento establece disposiciones relativas a la prevención y control de la contaminación ambiental regulando la aplicación de las normas técnicas que señalan los límites máximos permisibles de contaminación ambiental. Se destaca la regulación de los Permisos de Descarga de Emisiones. En cuanto a la elaboración de estudios de impacto ambiental se remite al Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA y en cuanto al procedimiento para la aplicación de sanciones administrativas se remite al Capítulo II del Título I, Libro III del Código de la Salud.

### 3.1.4 **NORMAS CONEXAS**

#### 3.1.4.1 **LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO**

La Ley de Régimen del Sector Eléctrico exige un estudio independiente de evaluación del impacto ambiental previo a la ejecución de los proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica y otorga al Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) la competencia para aprobar los estudios de impacto ambiental y verificar el cumplimiento de los proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

“Art. 2.- Concesiones y Permisos. El Estado es el titular de la propiedad inalienable e imprescriptible de los recursos naturales que permiten la generación de energía eléctrica. Por tanto, sólo él, por intermedio del Consejo Nacional de Electricidad como ente público competente, puede concesionar o delegar a otros sectores de la economía la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.”

“Art. 3.- Medio Ambiente. En todos los casos los generadores, transmisor y distribuidores observarán las disposiciones legales relativas a la protección del medio ambiente.

Previo a la ejecución de la obra, los proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica deberán cumplir las normas existentes en el país de preservación del medio ambiente. Para ello deberá contarse con un estudio independiente de evaluación del impacto ambiental, con el objeto de determinar los efectos ambientales, en sus etapas de construcción, operación y retiro; dichos estudios deberán incluir el diseño de los planes de mitigación y/o recuperación de las áreas afectadas y el análisis de costos correspondientes.

El reglamento de orden técnico que dicte el Presidente de la República, preparado por el CONELEC, dentro de los 90 días siguientes a su constitución, determinará los parámetros para la aplicación de esta norma y el mismo prevalecerá sobre cualquier otra regulación secundaria. El CONELEC aprobará los estudios de impacto ambiental y verificará su cumplimiento.”

“Art. 30.- Permisos para Generación. La construcción y operación de centrales de generación de 50Mw o menos, sea que se destinen a la Autogeneración o al servicio público requerirán solamente de un permiso concedido por el CONELEC, sin necesidad de promoción alguna, por cuanto el permiso no implica el egreso de fondos públicos.

Las personas interesadas en la construcción y operación de este tipo de centrales solicitarán al CONELEC el permiso correspondiente, el que no podrá ser negado sino en los siguientes casos: Incumplimiento de las leyes sobre protección del medio ambiente; e, Incompatibilidad con las condiciones técnicas señaladas por el CONELEC para el desarrollo de los recursos energéticos del sector eléctrico.”

#### 3.1.4.2 **LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.**

Ley que fue promulgada en el año de 1976, con la ratificación y aprobación del Convenio Internacional de Estocolmo por parte del Ecuador, debiendo resaltar principalmente lo siguiente:

Nos habla como fuentes de contaminación artificial hacia el aire a las siguientes: las originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas, termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación.

Además señala sobre la prevención y control de la contaminación del aire y señala que las emisiones, descargas que se hagan a la atmósfera, se deben sujetar a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contenidas en otros cuerpos legales y normas de aplicación ambiental.

### 3.1.4.3 **LEY PARA LA CONSTITUCIÓN DE GRAVÁMENES Y DERECHOS TENDIENTES A OBRAS DE ELECTRIFICACIÓN DECRETO NO. 1969**

Art. 1.- El Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) y las Empresas Eléctricas establecidas en el país, sean personas jurídicas de Derecho Público o de Derecho Privado con finalidad social, o pública, gozarán del derecho de tender líneas de transmisión y distribución eléctrica y de colocar otras instalaciones propias del servicio eléctrico, dentro de las respectivas circunscripciones nacionales o locales en las que prestan dicho servicio.

Art. 2.- En consecuencia, el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) o las Empresas Eléctricas tendrán derecho a ocupar el área de terreno necesario para:

- a) La colocación de postes, torres, transformadores, o similares;
- b) El tendido de líneas subterráneas; y,
- c) En el caso de tendido de líneas aéreas, la determinación de una faja de terreno destinada a los propósitos indicados, siguiendo el trazado de la línea, de acuerdo con las características y requerimientos de seguridad de la obra.

Art. 3.- El derecho contemplado en los artículos precedentes para tender líneas de transmisión y distribución no puede ser impuesto sobre edificios urbanos y los jardines, huertos y más dependencias de éstos, los que sólo sufrirán el tendido de las líneas por el espacio aéreo correspondiente, en base a los requerimientos técnicos que determine el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL).

Art. 4.- Los derechos que conforme a la presente Ley se declaran como tales por parte del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) tendrán el carácter de forzosos. El derecho del dueño del respectivo predio se limita a la reclamación y cobro de las correspondientes indemnizaciones.

Art. 5.- Todo propietario de un predio afectado por la declaratoria de derechos acordes a la presente Ley, prestará las facilidades necesarias para la efectividad de los derechos así impuestos. Además, permitirá el ingreso de inspectores, obreros, materiales y más elementos necesarios para la operación de las instalaciones eléctricas.

Art. 6.- Las líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica podrán atravesar ríos, canales, líneas férreas, puentes, acueductos, calles y, en general, los lugares que fueren necesarios, según la programación realizada por el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), y aprobada por el Ministro de Obras Públicas.

Art. 7.- Constituyen infracción de las normas de esta Ley, cuando fueren cometidas por el dueño del respectivo predio, sus familiares o dependientes:

- a) Impedir u obstaculizar la ocupación del predio afectado por la imposición de los derechos de que trata esta Ley, una vez que se hubiere expedido la correspondiente declaratoria por parte del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL);
- b) Impedir u obstaculizar la efectividad de los derechos creados por esta Ley, al trazado o tendido de las líneas, la colocación de postes, torres o transformadores y otras instalaciones eléctricas;

- c) Impedir u obstaculizar el ingreso al predio afectado por los derechos así impuestos del personal, equipos, materiales y más elementos necesarios para la operación, mantenimiento y reparación de las instalaciones eléctricas;
- d) Impedir u obstaculizar la realización de cualquier trabajo tendiente a la operación, mantenimiento y reparación de las instalaciones eléctricas, dentro del predio afectado;
- e) Causar daños o desperfectos en las instalaciones eléctricas o sus elementos anexos, o retirarlos de su colocación;
- f) Impedir u obstaculizar el normal funcionamiento de las instalaciones eléctricas; y,
- g) Utilizar el área de terreno destinado al ejercicio de los derechos previstos en esta Ley en objetivos distintos a los que hubieren motivado la declaratoria.

Art. 8.- Las infracciones tipificadas en el artículo precedente serán sancionadas por el Gerente General del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), con multa de un mil sucres (S/. 1.000,00) a veinte mil sucres (S/. 20.000,00), en atención a la gravedad del hecho y de los daños causados, sin perjuicio de las otras acciones legales a que hubiere lugar.

Art. 9.- El producto de estas multas ingresarán a la cuenta general del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL).

Art. 10.- El Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), luego de aprobar los correspondientes estudios de obras y comprobar técnicamente la necesidad de imponer los derechos previstos en esta Ley, declarará mediante resolución que un predio se halla obligado a la efectividad de cualquiera de los derechos contemplados en el Capítulo I, ya en su favor, ya en el de la correspondiente Empresa Eléctrica.

Art. 11.- La declaratoria por parte del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) dará derecho a éste o a la correspondiente Empresa Eléctrica, en su caso, para ocupar de inmediato y sin otro requisito, el área que se hallare afectada por el derecho o los derechos de que se trate.

El dueño del predio afectado por la declaratoria de uno o varios de los derechos de que trata esta Ley, no podrá oponerse a ella.

Art. 12.- La resolución que declare en vigencia estos derechos y disponga la ocupación del área correspondiente no será susceptible de recurso alguno y será inscrita, sin más trámite, en el Registro de Gravámenes de la correspondiente Oficina de Registro de la Propiedad.

Art. 13.- La imposición de los derechos contemplados en esta Ley obliga al Instituto Ecuatoriano de Electrificación o a las Empresas Eléctricas, en su caso, al pago de la indemnización del precio de los mismos, a establecerse por peritos.

Al efecto notificada la declaratoria al dueño del predio afectado, en la que constará el nombramiento de perito evaluador, o se conformará con dicho nombramiento o nombrará el suyo, en el término de tres días, pasados los cuales se procederá, con el correspondiente señalamiento previo, a una inspección ocular de la localidad en que radiquen estos derechos. Practicada esta inspección los peritos tendrán el término de ochos días, prorrogables por otros ocho días y por una sola vez, para presentar sus informes.

Si los informes fueron contradictorios, el Ministro de Recursos Naturales y Energéticos designará perito dirimente, quien presentará su informe en el mismo término antes indicado.

Art. 14.- Dentro del término de tres días de notificada la resolución de pago de la indemnización acordada, el propietario del predio afectado podrá interponer el recurso de apelación para ante el Tribunal de lo Contencioso Administrativo el que, conforme a las normas que rigen su funcionamiento, confirmará o reformará dicha resolución.

Art. 15.- Para el juzgamiento de las infracciones tipificadas en la presente Ley se observará el procedimiento consignado en el Capítulo II del Título Único del Libro V del Código de Procedimiento Penal.

Art. 16.- El valor de las multas impuestas de conformidad con la presente Ley se recaudará por la vía coactiva cuyo ejercicio se concede para este efecto al Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) y será ejercido por su Gerente General.

Art. 17.- La jurisdicción y más atribuciones que por esta Ley se conceden al Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) serán ejercidas por su Gerente General quien podrá delegarlas por escrito y sin ningún requisito adicional, a funcionarios del Instituto con carácter de jefatura nacional o local, únicamente para la práctica de diligencias encaminadas a la sustanciación de las causas.

#### 3.1.4.4 LEY DE REFORMAS AL CÓDIGO PENAL.

Tomando como base a la Constitución y considerando que la ley debe tipificar infracciones y determinar procedimientos para establecer responsabilidades penales por acciones u omisiones en contra de las normas de protección ambiental

Las reformas al Código Penal tipifican los delitos contra el Patrimonio Cultural, contra el Medio Ambiente y las Contravenciones Ambientales; además de sus respectivas sanciones, todo esto en la forma de varios artículos que se incluyen al Libro II del Código Penal. Estas reformas se explican a continuación.

El Art. 437 A, establece prisión de dos a cuatro años para todo aquel que produzca, introduzca, deposite, comercialice, tenga en posesión o utilice desechos tóxicos peligrosos, sustancias radioactivas u otras similares que por sus características constituyan peligro para la salud humana o degraden y contaminen el medio ambiente.

El que infringiera las normas sobre protección ambiental, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyera un delito

Más severamente reprimido (Art. 437 B). El objetivo de la Reforma al Código Penal no es castigar solamente al infractor en materia ambiental. Las modificaciones persiguen respaldar el cumplimiento de las leyes y reglamentos vigentes al sancionar a los funcionarios o empleados públicos que actuando por sí mismos o como miembro de un cuerpo colegiado, autoricen o permitan que se viertan residuos contaminantes de cualquier clase por encima de los límites fijados de conformidad con la ley (Art. 437 E).

Además otorga potestad al sistema judicial para ordenar, como medida cautelar, la Suspensión inmediata de la actividad contaminante, así como la clausura definitiva o temporal del establecimiento, sin perjuicio de lo que pueda ordenar la autoridad Competente en materia ambiental (Art. 437 K).

Considerando que el artículo 380 de la Constitución de la República establece como responsabilidad del Estado la conservación, restauración y protección del patrimonio cultural, además de la existencia de la Ley de Patrimonio Cultural la ley reformatoria al Código Penal establece en su Art. 415 lo siguiente:

“(A) El que destruya o dañe bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural de la Nación, será reprimido con prisión de uno a tres años sin perjuicio de las indemnizaciones debidas a terceros de buena fe y de que el juez, de ser factible, ordene la reconstrucción, restauración o restitución del bien, a costa del autor de la destrucción o deterioro... (B) No constituye infracción la autorización dada para que se intervenga en el bien patrimonial a fin de asegurar su conservación, si se adoptan las precauciones para que en la ejecución se respeten las normas técnicas internacionalmente aceptadas”.

#### 3.1.4.5 LEY DE PATRIMONIO CULTURAL

La tarea de velar por la protección del patrimonio cultural recae sobre el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, unidad con personería Jurídica adscrita a la Casa de la Cultura Ecuatoriana. En el Artículo 7 de la Ley de Patrimonio Cultural se especifica que bienes son considerados pertenecientes al Patrimonio Cultural del Estado.

Recientemente, gracias a la reglamentación del artículo 30 de la Ley de Patrimonio Cultural se establece que las actividades de mitigación arqueológica no sólo deben circunscribirse a trabajos en bloques de explotación petrolera, zonas de extracción minera, sino también a obras de expansión y renovación urbana y vial, construcción de represas, dragado y mantenimiento de ríos, canales y puertos, construcción de redes eléctricas, entre las más conocidas.

El propósito de esta Ley es investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el Patrimonio Cultural en el Ecuador; así como regular todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país y de esta forma llevar un inventario de todos los bienes que constituyen este patrimonio ya sean propiedad pública o privada. El organismo encargado de realizar estas actividades y el correcto cumplimiento de esta Ley es el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC).

“Art. 22.- Los bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural que corrieren algún peligro podrán ser retirados de su lugar habitual, temporalmente por resolución del Instituto, mientras subsista el riesgo.”

“Art. 28.- 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...”

“Art. 29.- El Instituto de Patrimonio Cultural sólo podrá conceder el permiso a que se refiere el artículo precedente a las personas o instituciones que a su juicio reúnan las condiciones necesarias para hacerlo técnica y debidamente, y siempre que lo crea oportuno deberá vigilar por medio de las personas que designe sobre el curso de las excavaciones, de acuerdo con los reglamentos que se expidieren al respecto.”

“Art. 30.- 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.

En el caso de que el aviso del hallazgo se lo haga ante cualquiera de los presidentes de los núcleos provinciales de la Casa de la Cultura, pondrá inmediatamente en conocimiento del Instituto, el cual ordenará el reconocimiento técnico correspondiente, a fin de decidir sobre la importancia o mérito del descubrimiento y dictar las providencias respectivas.”

“Art. 37.- Los bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural del Estado que hubieren sido reunidos por una entidad estatal o por una persona natural o jurídica privada con un criterio coherente podrán ser declarados como colección. La colección constituye un solo bien para efecto jurídico, con carácter indivisible, de manera que los objetos muebles que la integran sólo podrán ser adjudicados a diferentes personas, conservados o exhibidos en lugares distintos con la autorización del Instituto de Patrimonio Cultural.”

#### 3.1.4.6 **LEYES DE RÉGIMEN MUNICIPAL**

Como el Código Municipal de Urbanismo y Ornato, Código Municipal de Higiene y Abasto, Código Municipal de Vía Pública, circulación y Transporte del Municipio de Loja, cuyo suelo está regulado el uso del suelo por el Plan regulador, lo cual implica que, el proyecto debe ser conocido por el Municipio de Loja, con la finalidad de prever el uso del suelo en este sector evitando que la franja de servidumbre sea ocupada por edificaciones

#### 3.1.4.7 **REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.**

En el Título I, Disposiciones Generales, Art. 11, manifiesta que es obligación de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, lo siguiente:

1. Adoptar medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
2. Mantener en buen estado las instalaciones, máquinas y herramientas de trabajo.
3. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
4. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.

5. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias de los respectivos puestos de trabajo.
6. Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.

#### **3.1.4.8 REGLAMENTOS AMBIENTALES DEL SECTOR ELÉCTRICO**

Contribuye a la aplicación efectiva del proceso de evaluación de impacto ambiental en el sector eléctrico, mediante el desarrollo e implementación de métodos, procedimientos e instructivos, subordinados al Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas y el Sistema Único de Manejo Ambiental.

#### **3.1.4.9 REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES ELÉCTRICAS**

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

Art 5 Proyectos e instalaciones. Todo proyecto u obra para la generación, transmisión o distribución de energía eléctrica será planificado, diseñado, construido, operado y retirado, observando las disposiciones legales relativas a la protección del ambiente. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 22 de la Ley de Gestión Ambiental, el CONELEC controlará el cumplimiento y efectividad de los Planes de Manejo Ambiental de las empresas autorizadas para la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

Art.11 Entidades del Régimen Seccional Autónomo. De conformidad con lo previsto en el artículo 13 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento General de la Ley, el CONELEC coordinará con las entidades del Régimen Seccional Autónomo, en el ámbito de sus jurisdicciones geográficas, el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, especialmente, en lo referente a parámetros técnicos, límites de tolerancia y normas de calidad ambiental, así como la aplicación de los procedimientos necesarios para su efectiva ejecución.

Sin perjuicio de lo previsto en la Ley de Gestión Ambiental ni de las funciones establecidas para el CONELEC, este podrá tercerizar a las entidades nacionales o seccionales, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

Ar. 14. Límites permisibles y otros parámetros. Las personas naturales o jurídicas autorizadas por el CONELEC para realizar actividades de generación, transmisión o distribución de energía eléctrica están obligadas a tomar medidas técnicas y operativas, con el fin de que el contenido contaminante de las emisiones y descargas provenientes de sus actividades no superen los límites permisibles establecidos en las normas nacionales y seccionales de protección ambiental y de control de la contaminación, tales como:

**Emisiones a la atmósfera:** Las emisiones se mantendrán por debajo de los límites permisibles establecidos en el Reglamento que determina las normas generales de emisión para fuentes fijas de combustión y los métodos generales de medición, publicado en el Suplemento del Registro Oficial 303 del 25 de octubre de 1993. La dispersión que se produzca y correspondiente concentración de contaminantes se mantendrán por debajo de los límites establecidos en el Reglamento sobre normas de calidad del aire, publicado en el Registro Oficial 726 del 15 de julio de 1991, y su método de predicción será a través de modelación matemática;

**Niveles de ruido:** Los niveles de exposición y emisión de ruido no superarán los límites previstos en el Reglamento para la prevención y control de la contaminación ambiental por la emisión de ruidos, publicado en el Registro Oficial 560 del 12 de noviembre de 1990;

Descargas al agua: Las descargas de residuos líquidos deberán cumplir con las normas contempladas en el Reglamento para la prevención y control de la contaminación ambiental en lo relativo al recurso agua, publicado en el Registro Oficial 204 del 5 de junio de 1989;

Prevención y control de la contaminación del suelo: Las medidas para la prevención y control de la contaminación de los suelos observarán los criterios y normativas del Reglamento para la prevención y control de la contaminación del recurso suelo, publicado en el Registro Oficial 989 del 30 de julio de 1992;

Desechos sólidos: El manejo de los desechos sólidos observará los criterios y normativas técnicas del Reglamento para el manejo de desechos sólidos, publicado en el Registro Oficial 991 del 3 de agosto de 1992;

Normas sobre plaguicidas de uso agrícola prohibidos en el Ecuador: Se sujetará a la normativa publicada en el Registro Oficial 623 del 31 de enero de 1995;

Normas para el almacenamiento, transporte y comercialización de petróleo y sus derivados: Según las normas que constan en el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, publicado en el Registro Oficial 265 del 13 de febrero de 2001;

Normas establecidas por los Municipios en sus áreas de jurisdicción; y,

Ordenanzas de protección ambiental emitidas por los gobiernos seccionales.

Con relación al derecho de tender líneas de transmisión y distribución y/o realizar otras instalaciones propias del servicio eléctrico, por parte de los concesionarios y titulares de permisos y licencias, los mismos observarán las disposiciones contempladas en la Ley para la constitución de gravámenes y derechos tendientes a obras de electrificación, publicada en el Registro Oficial 472 del 28 de noviembre de 1977;

Las normas anteriores serán aplicadas en tanto no sean expedidos los reglamentos técnicos concernientes a la Ley de Gestión Ambiental. Esto no obstará para que el CONELEC ejerza su facultad normativa ambiental para el sector eléctrico de acuerdo con su Ley especial y en concordancia con el marco del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Ar. 16 Los instrumentos. Para los efectos de aplicación de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y del presente Reglamento, son aplicables a las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, los siguientes instrumentos técnicos:

Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que incluye el Plan de Manejo Ambiental (PMA); y,

Auditoría Ambiental (AA).

Art. 42 Actividades eléctricas en áreas del Patrimonio Forestal del Estado o de los Bosques y Vegetación Protectores. Para la realización de proyectos, obras o instalaciones eléctricas en las áreas del Patrimonio Forestal del Estado o de los bosques y vegetación protectores, aquellos deberán ser declarados por el Gobierno Nacional, a pedido del CONELEC, como obra pública prioritaria para el sector eléctrico y contar con la licencia ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente, según lo establecido en el artículo 10 de este reglamento.

### 3.1.4.10 REGULACIÓN SOBRE DISTANCIAS DE SEGURIDAD. REGULACIÓN N<sup>o</sup>. CONELEC – 002/10

**Objetivo.-** Determinación de distancias de seguridad entre la red eléctrica y las edificaciones, a fin de limitar el contacto y acercamiento de las personas, con el propósito de salvaguardar la integridad física de las personas.

**Medición de distancias.-** Las distancias de seguridad deben medirse de superficie a superficie.

**Competencias.-** Las empresas eléctricas de distribución son las responsables en sus respectivas áreas de concesión de satisfacer toda demanda de servicios de electricidad y podrán delegar o autorizar a otras empresas bajo su responsabilidad la

construcción, inspección de redes eléctricas; los municipios son responsables de vigilar y controlar las obras de infraestructura, adecuaciones modificaciones, ampliaciones, líneas de fábrica; serán los encargados de emitir autorizaciones y coordinarán con las distribuidoras el cumplimiento de las distancias de seguridad.

**Inspección.-** Las empresas de distribución en su área de prestación del servicio inspeccionarán el cumplimiento de las distancias de seguridad en las edificaciones, obras de infraestructura; para velar el cumplimiento de las mismas y posteriormente informarán a través de un reporte técnico a los municipios, con copia al CONELEC, para controlar el cumplimiento de la presente norma.

**Remediación.-** Las empresas de distribución, los municipios y los propietarios deben cumplir las distancias de seguridad, en caso no se cumplieren las mismas, la remediación la realizarán las empresas distribuidoras; una vez que los costos, hayan sido cubiertos por el infractor. Hasta tanto y en función de las inspecciones técnicas la empresa podrá suspender el servicio en los casos se tenga evidencia de un eminente accidente eléctrico que ponga en peligro la vida de las personas.

**Procedimiento de remediación.-** Las empresas de distribución en coordinación con el municipio del área de concesión determinarán sobre la base de la información por ellas dispuestas, la causa para que las obras eléctricas no cumplan con las distancias de seguridad y la valoración necesaria para su remediación. Este informe será remitido al CONELEC.

El CONELEC sobre la base de esta información determinará el o los causantes del incumplimiento de las distancias de seguridad, y procederá de la siguiente manera, según sea el infractor:

**Distribuidoras:** Dispondrá a ésta, en un plazo determinado, realice las obras necesarias para que las redes eléctricas guarden las distancias de seguridad.

**Municipios o dueños de inmuebles:** Comunicará al Municipio sobre su incumplimiento o del dueño del inmueble y el monto a pagar a la empresa distribuidora encargada de realizar la remediación. Este pago en cualquiera de los casos lo efectuará el Municipio. En caso el incumplimiento sea por parte del dueño del inmueble el municipio extenderá el cobro respectivo a éste como un cargo de mejoras. De no efectuar el pago la empresa distribuidora no realizará la obra de readecuación, y cualquier accidente que se suceda será de responsabilidad del Municipio.

Indistintamente del causante del incumplimiento de las distancias de seguridad, si existe el riesgo inminente de accidente eléctrico la empresa distribuidora deberá suspender el servicio hasta que se realicen las obras de remediación necesarias.

Distancias de seguridad de conductores a edificaciones Las distancias verticales y horizontales, para conductores desnudos en reposo (sin desplazamiento del viento), se muestra en la tabla No. 11

**Tabla 9. Distancias mínimas de Seguridad conductores- edificaciones**

DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD Hr		Conductores 0 a 750 V.	Conductores 750 V-22 kV.	Partes Rígidas Energizadas No protegidas de 0V-750 V.	Partes Rígidas Energizadas No protegidas de 750V-22kV,
		m	m	m	M
Edificios	Horizontal a paredes, ventanas y áreas accesibles a personas	1.7(A, B)	2.3 (A, B)	1.5 (A)	2.0 (A)
	Vertical arriba o abajo de techos y áreas no accesibles a personas	3.2	3.8	3.0	3.6
	Vertical arriba o abajo de techos y áreas accesibles a personas y vehículos, además de vehículos	3.5	4.1	3.4	4.0

	pesados.				
	Vertical arriba de techos accesibles al tránsito de vehículos pesados.	5.0	5.6	4.9	5.5
Anuncios, chimeneas	<b>Horizontal</b>	1.7 (A,,B)	2.3 (A,,C)	1.5 (A)	2.0 (A)
	Vertical arriba o abajo de cornisas y otras superficies sobre las cuales pueden caminar personas	3.5	4.1	3.4	4.0
	Vertical arriba o abajo de otras partes de tales instalaciones	1.8 (A)	2.3	1.7	2.45

**Las distancias se aplican bajo las siguientes condiciones:**

- Para tensiones entre superiores a 22 kV hasta 470 kV , la distancia de los conductores especificada en la Tabla No. 1 deberá incrementarse 0.01 m por cada kV en exceso de 22 kV; es decir:  $D = D_{\text{tabla}} + (0.01 \cdot (V-22))$
- Para tensiones mayores de 50 kV, la distancia adicional del inciso anterior deberá aumentarse (3%) por cada 300 m de altura, a partir de los 1 000 m sobre el nivel del mar; es decir:  $D = D_{\text{tabla}} + (0.01 \cdot (V-22)) \cdot 1.0n$  , con n=3 para 1300, n=6 para 1600...
- En los circuitos de corriente continua, se deben aplicar las mismas distancias establecidas para los circuitos de corriente alterna, tomando como referencia e éstos los voltajes nominales máximos entre la fase y el neutro.

**Transición entre distancia horizontal y vertical:**

La distancia de seguridad horizontal (H) predomina, sobre el nivel del techo o el punto superior de una instalación al punto donde la diagonal se iguala a los requerimientos de distancia de seguridad vertical (V). De forma similar, la distancia de seguridad horizontal predomina por encima o por debajo de las proyecciones de los edificios, anuncios u otras instalaciones al punto donde la diagonal se iguala a los requerimientos de la distancia de seguridad vertical.

Para los casos siguientes, se podrán aceptar las distancias que se señala:

A. Las carteleras, chimeneas, antenas, tanques u otras instalaciones que no requieran de mantenimiento en el cual personas estén trabajando o pasando en medio de los conductores y el edificio, la distancia mínima de seguridad puede ser reducida en 0.60 m.

B. Cuando el conductor o cable es desplazado por el viento para conductores en reposo de 0 a 750 V, la distancia mínima de seguridad no debe ser menor a 1.1 m, ver Cuadro 7.

C.- Cuando el conductor o cable es desplazado por el viento para conductores en reposo de 750 V a 22 kV, la distancia mínima de seguridad no debe ser menor a 1.40 m, ver Cuadro 7.

Distancia de conductores y partes energizadas a edificios, anuncios, carteleras, chimeneas, antenas de radio y televisión, tanques y otras instalaciones excepto puentes, bajo viento.

Las distancias en reposo (Hr) son sin viento, cuando los conductores son desplazados de su posición, por una presión de viento de 29 kg/m<sup>2</sup>, se podrán reducir a los valores mínimos especificados en el tabla.12

**Tabla 10. Distancia mínimas de seguridad de conductores y cables a edificios**

Conductor o Cable	Distancia de seguridad horizontal Hw (fig. No. 2), en el caso de desplazamiento de viento
Conductores (0 a 750 V)	1.1
Conductores (750 V a 22 kV)	1.4

**Distancia de Conductores a otras estructuras de soporte.**

Los conductores y cables que pasen próximos a estructuras de alumbrado público, de soporte de semáforos o de soporte de una segunda línea, deben estar separados de cualquier parte de esas estructuras por distancias no menores que las siguientes:

**Tabla 11. Distancia de seguridad de conductores a otras estructuras de soporte.**

	Con viento		Sin viento
	0- 750 V	22 kV	Hasta 50 kV
<b>Distancia Horizontal</b>	1.1	1.4	1.5 <sup>2</sup>
<b>Distancia Vertical</b>	0 – 22 kV 1.4 <sup>3</sup>		22- 50 kV 1.7

**Distancias de seguridad Conductores adheridos a edificaciones**

Cuando se tenga el caso que, conductores de suministro estén permanentemente fijos a un edificio u otra instalación, tales conductores deben tener los siguientes requisitos:

- a) Los conductores de acometida entre 0 a 750 V, deben estar cubiertos o aislados y sobre los 750 V aislados; este requisito no es aplicable a conductores neutros;
- b) Conductores de más de 300 V (fase – tierra), deberán estar protegidos, cubiertos aislados o inaccesibles;
- c) Cables y conductores adjuntos y que corren a lo largo de la instalación tendrán una distancia de seguridad desde la superficie de la instalación no menor a 0.75 m;
- d) Los conductores de acometida deben tener una distancia de seguridad no menor a:
- e) Separación vertical de 3 m desde el punto más alto de techos, balcones, sobre el cual pasa<sup>4</sup>.
- f) Separación de 0.9 m en cualquier dirección de ventanas, puertas, pórticos, salidas de incendios.<sup>5</sup>

**Obras de infraestructura**

Distancias de seguridad vertical de conductores sobre el nivel del suelo, carretera, vías férreas y superficies con agua.

Estas distancias se refieren a la altura mínima que deben guardar los conductores y cables de líneas aéreas, respecto del suelo, agua y parte superior de rieles de vías férreas y deben ser como mínimo las indicadas en el Cuadro 14

<sup>2</sup>Para cables cubiertos o aislados de hasta 300 V la distancia se reduce a 0.9 m.

<sup>3</sup> Para cable cubiertos o aislados de hasta 300 V la distancia se reduce a 0.6 m.

<sup>4</sup> Se exceptúa de esta distancia, en caso se cumpla una de las siguientes condiciones:

<sup>5</sup> Se exceptúa en cables aislados no mayores a 5 kV (fase-fase) o 2.9 kV (fase-neutro), o ventanas diseñadas para no ser abiertas.

**Tabla 12. Distancias mínimas de seguridad verticales de conductores sobre vías férreas**

<b>Naturaleza de la Superficie bajo los conductores</b>	<b>Conductores de 0-750 V.</b>	<b>Conductores de 750 V a 22 kV</b>
Vías férreas	7.5	8.1
Carreteras, calles, caminos y otras áreas usadas para tránsito	5.0	5.6
Aceras o caminos accesibles sólo a peatones	3.8	4.4
Aguas donde no está permitida la navegación	4.6	5.2
Aguas navegables incluyendo lagos, ríos, estanques, arroyos y canales con un área de superficie sin obstrucción de:		
Hasta 8 Km <sup>2</sup>	5.6	6.2
Mayor a 8 hasta 80 Km <sup>2</sup>	8.1	8.7
Mayor de 80 hasta 800 Km <sup>2</sup>	9.9	10.5
Arriba de 800 Km <sup>2</sup>	11.7	12.3

**3.1.4.11 REGLAMENTO AL ARTÍCULO 28 DE LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL SOBRE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y CONSULTA PREVIA**

La Constitución Política dispone que toda decisión estatal, que pueda afectar al medio ambiente, cuente con el criterio previo de la comunidad. Del mismo modo la Ley de Gestión Ambiental resalta el rol fundamental de la participación estatal en el proceso de adopción de decisiones públicas que afecten al entorno y su derecho a acceder a la información disponible, a través de consulta a la población por lo que es imprescindible ordenarla mediante una adecuada reglamentación, los criterios y mecanismos de la participación ciudadana y consulta previa, a ser adoptados por las autoridades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, a fin de salvaguardar la seguridad jurídica y la gobernabilidad de la gestión pública, sobre todo en materia ambiental.

“Art. 2.- Ámbito. Regula la aplicación del artículo 28 de la Ley de Gestión Ambiental. En consecuencia sus disposiciones serán los parámetros básicos que deban acatar todas las instituciones del Estado que integren el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sus delegatarios y concesionarios, en concordancia con la ley.”

“Art. 3.- Fines. El fin principal es contribuir a garantizar el respeto al derecho colectivo de todo habitante a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.”

“Art. 5.- Del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental SNDGA. Serán todas las autoridades públicas que integran el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, y que deberán coordinar sus acciones a fin de evitar la duplicidad o fraccionamiento de los procedimientos de participación ciudadana y consulta previa, y facilitar a la comunidad el acceso oportuno a la información disponible.”

“Art. 25.- Información Necesaria y Procedencia de Consulta. La consulta previa de ejecución se realizará en el momento descrito como punto a.2 de la letra a) del artículo 20, Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. En consecuencia, será procedente previo a la presentación del estudio de impacto ambiental a la autoridad ambiental de aplicación responsable. No obstante, esta última vigilará que el promotor incluya los términos de referencia de los estudios de impacto ambiental, las formalidades exigidas en el penúltimo párrafo del artículo 17 de este reglamento.

Para realizar la consulta, se pondrá a disposición de la comunidad el borrador final del estudio de impacto ambiental.

Se debe señalar, que en vista del carácter prioritario del proyecto evaluado en el presente estudio, y el corto tiempo ofrecido para su realización, no se pudo cumplir con el proceso de participación ciudadana una vez obtenidos los resultados, por lo que se hace indispensable

#### **3.1.4.12 REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

Este reglamento establece disposiciones relativas a la prevención y control de la contaminación ambiental regulando la aplicación de las normas técnicas que señalan los límites máximos permisibles de contaminación ambiental. Se destaca la regulación de los Permisos de Descarga de Emisiones. En cuanto a la elaboración de estudios de impacto ambiental se remite al Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA y en cuanto al procedimiento para la aplicación de sanciones administrativas se remite al Capítulo II del Título I, Libro III del Código de la Salud.

#### **3.1.4.13 REGLAMENTO SOBRE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y CONSULTA PREVIA (DECRETO EJECUTIVO 1040)<sup>6</sup>**

Este reglamento regula la aplicación del artículo 28 de la ley de gestión ambiental, sus disposiciones son los parámetros básicos que deben acatar todas las instituciones del Estado que integran el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, así como sus delegatarios y concesionarios.

El reglamento de participación ciudadana, es claro en manifestar que los criterios de la comunidad son la base para la gobernabilidad y el desarrollo de la gestión ambiental en el país para así transparentar las actuaciones y actividades que puedan afectar al ambiente, asegurando a las comunidades y sociedad el acceso a la información disponible.

Este cuerpo legal determina que la participación social se efectuará de manera obligatoria para la autoridad ambiental de aplicación responsable, en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación de un estudio de impacto ambiental, para lo cual se utilizará como mecanismos de participación social, las audiencias, reuniones informativas, asambleas, foros, mesas de diálogo, talleres, campañas de difusión, comisiones ciudadanas, reparto de documentos públicos, página web, centros de información pública, y otros mecanismos que se establezcan para el efecto.

#### **3.1.4.14 REGLAMENTO DE CONCESIONES, PERMISOS Y LICENCIAS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

El presente reglamento tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos aplicables, bajo los cuales el Estado podrá delegar las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.

El Artículo 4, define a los sujetos regulados bajo la presente normativa como activos y pasivos.

De acuerdo al Artículo 16 inciso a), para el CONELEC las concesiones genéricas para las actividades de generación y servicios públicos de transmisión y distribución de energía eléctrica, se otorgarán a través de procesos públicos de selección y comprenden proyectos contemplados en el plan maestro de electrificación.

Respecto a las Licencias en materia eléctrica (Art. 61) serán objeto de licencias otorgadas por CONELEC de conformidad con los procedimientos establecidos en este reglamento, entre otras, las siguientes:

La construcción de instalaciones de transmisión de energía eléctrica desde o hacia el punto de entrega a la red del transmisor, cuando esto sea hecho por un autogenerador, grandes consumidores o distribuidores.

Los sistemas de distribución no interconectados cuya energía eléctrica se destinan exclusivamente para el abastecimiento de un gran consumidor, por parte de un generador o autogenerador.

Entre las obligaciones de los titulares de concesiones, permisos o licencias en materia eléctrica (Arts. 69-70) se encuentra: Llevar a cabo los estudios requeridos de impacto ambiental en forma previa al inicio de cualquier trabajo de construcción de

<sup>6</sup> Decreto Ejecutivo No. 1040, publicado en el Registro Oficial No. 315 del 12 de mayo del 2008.

obras, infraestructura y cualquier instalación eléctrica, de acuerdo a lo establecido en la Ley, el reglamento general y cualquier otra norma o disposición emitida por autoridad competente destinada a la protección y preservación del ambiente.

#### **3.1.4.15 REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE RÉGIMEN DEL SECTOR ELÉCTRICO.**

Conforme al Capítulo III – De la Protección Al Medio Ambiente, las personas naturales o jurídicas debidamente autorizadas por el Estado para generar, transmitir, distribuir y comercializar la energía eléctrica estarán obligados a observar las disposiciones de la legislación ecuatoriana vigente y las estipuladas en las normas internacionales relativas a la protección y conservación del medio ambiente que consten o se deriven de los convenios ratificados por el Ecuador.

Entre los lineamientos a cumplir, deberán elaborar un estudio independiente de impacto ambiental y un Plan de Manejo Ambiental, de conformidad con las características particulares de los respectivos contratos de concesión, permisos y licencias. (Art. 13).

#### **3.1.4.16 REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS PELIGROSOS.**

Este reglamento regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de los desechos peligrosos, al tenor de los lineamientos y normas técnicas previstos en las leyes de Gestión Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos, y en el Convenio de Basilea.

Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en los Listados de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobados por la autoridad ambiental competente para la cabal aplicación de este reglamento.

Se concede el Plazo de seis (6) meses, contados a partir de la fecha de vigencia del presente reglamento, para que los generadores de desechos peligrosos presenten ante la Secretaria Técnica de Productos Químicos Peligrosos (STPQP) un inventario con el detalle de la cantidad, características y procesos de generación de dichos desechos.

Las personas que hayan adquirido la licencia ambiental correspondiente, deberán reportar al MA o las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva, anualmente, por escrito y con la firma de responsabilidad del representante legal, la cantidad, clasificación y origen de los desechos peligrosos (Art. 196).

Cada movimiento de desechos peligrosos desde su generación hasta su disposición final, deberá acompañarse de un manifiesto único sin el cual no se podrá realizar tal actividad. Es decir, tanto generador, almacenador, transportista, como el que realiza el tratamiento y la disposición final, intervendrán en la formalización del documento de manifiesto, en el que cada uno de ellos es responsable por la función que realiza (Art. 197).

Los generadores, almacenadores, recicladores, transportadores, y las personas que realicen tratamiento y disposición final de los desechos peligrosos, se asegurarán que sus empleados encargados del manejo de los desechos peligrosos tengan el entrenamiento necesario y cuenten con el equipo apropiado, con el fin de garantizar su salud (Art. 198).

Las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente facilitar toda la información requerida a los municipios, sobre el origen, naturaleza, composición, características, cantidades, forma de evacuación, sistema de tratamiento y destino final de los desechos sólidos. Así también brindarán las facilidades necesarias al personal autorizado de los municipios, para que puedan realizar inspecciones, labores de vigilancia y control.

Se prohíbe la localización de contenedores de almacenamiento de desechos sólidos en áreas públicas. Sin embargo la entidad de aseo podrá permitir su localización en tales áreas, cuando las necesidades del servicio lo hagan conveniente, o cuando un evento o situación específica lo exija.

Las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente realizar la separación en la fuente de los desechos sólidos normales de los peligrosos, evitando de esta manera una contaminación cruzada en la disposición final de los desechos.

Los usuarios del servicio ordinario de aseo tendrán las siguientes obligaciones, en cuanto al almacenamiento de desechos sólidos y su presentación para la recolección.

- a) Los ciudadanos deben cuidar, mantener y precautelar todos los implementos de aseo de la ciudad, como: papeleras, contenedores, tachos, señalizaciones y otros que sean utilizados para el servicio, tanto en las labores habituales como en actos públicos o manifestaciones.
- b) Los usuarios deben depositar los desechos sólidos dentro de los contenedores o recipientes públicos, prohibiéndose el abandono de desechos en las vías públicas, calles o en terrenos baldíos.
- c) Se debe almacenar en forma sanitaria los desechos sólidos generados de conformidad con lo establecido en la presente Norma.
- d) No deberá depositarse sustancias líquidas, excretas, o desechos sólidos de las contempladas para el servicio especial y desechos peligrosos en recipientes destinados para recolección en el servicio ordinario.
- e) Se deben colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido por la entidad de aseo.
- f) Se debe cerrar o tapar los recipientes o fundas plásticas que contengan los desperdicios, para su entrega al servicio de recolección, evitando así que se produzcan derrames o vertidos de su contenido. Si como consecuencia de un deficiente almacenamiento se produjere acumulación de desechos sólidos en la vía pública el usuario causante será responsable de este hecho y deberá realizar la limpieza del área ensuciada.
- g) Nadie debe dedicarse a la recolección o aprovechamiento de los desechos sólidos domiciliarios o de cualquier tipo, sin previa autorización de la entidad de aseo.
- h) Deberá cumplirse con las demás ordenanzas que se establezcan para los usuarios del servicio.

El almacenamiento de los desechos sólidos especiales se hará siempre mediante el uso de elementos apropiados que brinden las seguridades necesarias a fin de evitar derrames o vertidos hacia el exterior, y deberán estar bajo los lineamientos técnicos que establezca en cada caso la entidad de aseo. En caso de producirse tales vertidos los responsables están obligados a limpiar el espacio público afectado.

Los recipientes para almacenamiento de desechos sólidos en el servicio ordinario deben ser de tal forma que se evite el contacto de éstos con el medio y los recipientes podrán ser retornables o no retornables. En ningún caso se autoriza el uso de cajas, saquillos, recipientes o fundas plásticas no homologadas y envolturas de papel.

Los generadores de desechos sólidos no peligrosos deben presentarlos para recolección en las condiciones establecidas en la presente Norma.

Un relleno sanitario manual es un método simple de enterramiento sanitario de desechos sólido, bajo el mismo principio de relleno sanitario, pero con el empleo se mano de obra y herramientas simples.

En el relleno sanitario manual se podrán disponer, además de desechos sólidos no peligrosos, también desechos semi- sólidos no peligrosos.

Para detalles específicos relacionados con el diseño de rellenos sanitarios manuales, así como los lineamientos a seguir para la disposición de los desechos sólidos en el relleno sanitario manual se deberán utilizar las Normas de Diseño para la Elaboración de Proyectos de Sistemas de Aseo Urbano que emitirá el Ministerio del Ambiente.

#### **3.1.4.17 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.**

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 del trabajo y el mejoramiento del ambiente laboral.

#### **3.1.4.18 REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN LO REFERENTE AL RECURSO SUELO.**

Expedida como Anexo 2 del Título IV del Libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente,

La presente norma técnica ambiental es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del RLGAPCCA. Esta norma y el RLGAPCCA remplazaron al Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Suelo, reglamento derogado con la expedición de estos nuevos instrumentos de aplicación obligatoria y que rigen en todo el territorio nacional.

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso suelo. El objetivo principal de la norma es preservar o conservar la calidad del recurso suelo para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. La presente norma técnica determina o establece:

- Normas de aplicación general,
- Prevención de la contaminación al recurso suelo,
- De las actividades que degradan la calidad del suelo,
- Suelos contaminados,
- Criterios de calidad de suelo y criterios de remediación,
- Normas técnicas de evaluación agrologica del suelo.

#### 3.1.4.19 **REGLAMENTO GENERAL A LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL.**

Recientemente, gracias a la reglamentación del artículo 30 de la Ley de Patrimonio Cultural se establece que las actividades de mitigación arqueológica no sólo deben circunscribirse a trabajos en bloques de explotación petrolera, zonas de extracción minera, sino también a obras de expansión y renovación urbana y vial, construcción de represas, dragado y mantenimiento de ríos, canales y puertos, construcción de redes eléctricas, entre las más conocidas.

El Reglamento al Artículo 30 de la Ley de Patrimonio Cultural en su artículo 15 indica lo siguiente: “Todas las instituciones nacionales y seccionales, tales como Ministerios, Consejos Provinciales, Municipios, Entidades Autónomas y las de la Empresa Privada, que ejecuten proyectos de desarrollo que involucren la transformación del paisaje mediante el movimiento de tierra, inundación o recubrimiento de la superficie natural del terreno, o que analice, evalúen, financien y/o concedan permiso de construcción o ejecución de este tipo de proyectos a terceros, deberán asegurarse que en dichos proyectos se cumpla con lo dispuesto en este reglamento del artículo 30 de la Ley de Patrimonio Cultural”.

#### 3.1.4.20 **REGLAMENTO AMBIENTAL PARA OPERACIONES HIDROCARBURIFERAS EN EL ECUADOR**

ART. 25.– Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles. – Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente:

- a) Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales así como las señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial, así como sobre el cumplimiento de los Reglamentos de Seguridad Industrial del Sistema PETROECUADOR vigentes, respecto al manejo de combustibles;
- b) Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados así como para combustibles se registrarán para su construcción con la norma API 650, API 12F, API 12D, UL 58, UL 1746, UL 142 o equivalentes, donde sean aplicables; deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor;
- c) Los tanques o recipientes para combustibles deben cumplir con todas las especificaciones técnicas y de seguridad industrial del Sistema PETROECUADOR, para evitar evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame de combustible. Principalmente se cumplirá la norma NFPA-30 o equivalente;

d) Todos los equipos mecánicos tales como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios así como compresores, bombas y demás conexiones eléctricas, deben ser conectados a tierra;

f) Los sitios de almacenamiento de combustibles serán ubicados en áreas no inundables. La instalación de tanques de almacenamiento de combustibles se realizará en las condiciones de seguridad industrial establecidas reglamentariamente en cuanto a capacidad y distancias mínimas de centros poblados, escuelas, centros de salud y demás lugares comunitarios o públicos;

g) Los sitios de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes de un volumen mayor a 700 galones deberán tener cunetas con trampas de aceite

#### 3.1.4.21 ACUERDO MINISTERIAL 106

El presente Acuerdo Ministerial Reforma el Instructivo al Reglamento de aplicación de los mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, dentro del Art. 1, se menciona que a continuación del literal e) del artículo 3, se agregará los siguientes literales: "f) en cual el facilitador o técnico asignado para el proceso de Participación Social de manera obligatoria realizará una visita de campo previa a la aplicación del Mecanismo de Participación Social complementario. g) el facilitador o técnico asignado para el proceso deberá permanecer en el lugar en el que se va aplicar el mecanismo por lo menos un día antes, con el objetivo de planificar y coordinar la realización del mecanismo, y de igual manera es obligatoria la presencia del facilitador por lo menos un día después con el objetivo de receptor las observaciones de la comunidad personalmente. En el literal h) se habla de que una vez concluida la fecha límite de recepción de observaciones el facilitador remitirá el informe de Sistematización del proceso de Participación, en el término de cinco días.

En al Art. 2, se manifiesta que se incluirá tres artículos más a continuación del artículo 4, dichos artículos se establece el número de facilitares que se podrá asignar a un proceso, así como el número de procesos que podrá llevar por mes el facilitador, en el último artículo a añadirse se habla acerca de las sanciones que se establecerán en caso de incumplimiento por parte del facilitador.

En el Art. 3 se establece que deberá incluirse en el artículo 5, el siguiente párrafo: "el facilitador deberá ser una persona en libre ejercicio profesional, que no tenga relación de dependencia con ninguna institución pública ni privada.

#### 3.1.4.22 ACUERDO MINISTERIAL 112<sup>7</sup>

Es un Instructivo al Reglamento de aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental., en el cual se establece:

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

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

#### 3.1.4.23 CÓDIGO DEL TRABAJO

Art. 1.- **Ámbito de este Código.-** Los preceptos de este Código regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo.

Las normas relativas al trabajo contenidas en leyes especiales o en convenios internacionales ratificados por el Ecuador, serán aplicadas en los casos específicos a las que ellas se refieren.

Art. 2.- **Obligatoriedad del trabajo.-** El trabajo es un derecho y un deber social.

<sup>7</sup> Decreto Ejecutivo No. 112, publicado en el Registro Oficial No. 428 del 18 de septiembre del 2008.

El trabajo es obligatorio, en la forma y con las limitaciones prescritas en la Constitución y las leyes.

Art. 3.- Libertad de trabajo y contratación.- El trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga.

Ninguna persona 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. Fuera de esos casos, nadie estará obligado a trabajar sino mediante un contrato y la remuneración correspondiente.

En general, todo trabajo debe ser remunerado.

Art. 4.- Irrenunciabilidad de derechos.- Los derechos del trabajador son irrenunciables. Será nula toda estipulación en contrario.

Art. 5.- Protección judicial y administrativa.- Los funcionarios judiciales y administrativos están obligados a prestar a los trabajadores oportuna y debida protección para la garantía y eficacia de sus derechos.

Art. 6.- Leyes supletorias.- En todo lo que no estuviere expresamente prescrito en este Código, se aplicarán las disposiciones de los Códigos Civil y de Procedimiento Civil.

Art. 7.- Aplicación favorable al trabajador.- En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales, reglamentarias o contractuales en materia laboral, los funcionarios judiciales y administrativos las aplicarán en el sentido más favorable a los trabajadores.

#### 3.1.4.24 **CÓDIGO DE LA SALUD.**

El Código de la Salud centraliza sus objetivos en la gestión de la salud pública y tiene algunas disposiciones relativas a la contaminación ambiental que básicamente determinan la prohibición de contaminar el aire, el suelo y el agua según el Artículo 12; así como la obligación de proteger las fuentes de agua y cuencas hidrográficas según lo señala el Artículo 16; y la prohibición de descargar sustancias nocivas al agua como se manifiesta en el Artículo 17 de este cuerpo legal.

#### 3.1.4.25 **CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN**

Artículo 7.- Facultad normativa.- Para el pleno ejercicio de sus competencias y de las facultades que de manera concurrente podrán asumir, se reconoce a los consejos regionales y provinciales, concejos metropolitanos "y municipales, la capacidad para dictar normas de carácter general, a través de ordenanzas, acuerdos y resoluciones, aplicables dentro de su circunscripción territorial.

Artículo 54.- Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales;

b) Diseñar e implementar políticas de promoción y construcción de equidad e inclusión en su territorio, en el marco de sus competencias constitucionales y legales; Establecer el régimen de uso del suelo y urbanístico, para lo cual determinará las condiciones de urbanización, parcelación, lotización, división o cualquier otra forma de fraccionamiento de conformidad con la planificación cantonal, asegurando porcentajes para zonas verdes y áreas comunales;

d) implementar un sistema de participación ciudadana para el ejercicio de los derechos y la gestión democrática de la acción municipal:

e) Elaborar y ejecutar el plan cantonal de desarrollo, el de ordenamiento territorial y las políticas públicas en el ámbito de sus competencias y en su circunscripción territorial, de manera coordinada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, y realizar en forma permanente, el seguimiento y rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas establecidas:

- f) Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley y en dicho marco, prestar los servicios públicos y construir la obra pública cantonal correspondiente, con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad. accesibilidad, regularidad, continuidad. solidaridad. interculturalidad. subsidiariedad. participación y equidad:
- g) Regular, controlar y promover el desarrollo de la actividad turística cantonal, en coordinación con los demás gobiernos autónomos descentralizados, promoviendo especialmente la creación y funcionamiento de organizaciones asociativas y empresas comunitarias de turismo;
- h) Promover los procesos de desarrollo económico local en su jurisdicción, poniendo una atención especial en el sector de la economía social y solidaria, para lo cual coordinará con los otros niveles de gobierno:
- i) Implementar el derecho al hábitat y a la vivienda y desarrollar planes y programas de vivienda de interés social en el territorio cantonal:
- j) Implementar los sistemas de protección integral del cantón que aseguren el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos consagrados en la Constitución y en los instrumentos internacionales, lo cual incluirá la conformación de los consejos cantonales, juntas cantonales y redes de protección de derechos de los grupos de atención prioritaria. Para la atención en las zonas rurales coordinará con los gobiernos autónomos parroquiales y provinciales;
- k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales; l) Prestar servicios que satisfagan necesidades colectivas respecto de los que no exista una explícita reserva legal a favor de otros niveles de gobierno, así como la elaboración, manejo y expendio de víveres; servicios de faenamiento, plazas de mercado y cementerios:
- m) Regular y controlar el uso del espacio público cantonal y, de manera particular, el ejercicio de todo tipo de actividad que se desarrolle en él. la colocación de publicidad, redes o señalización:
- n) Crear y coordinar los consejos de seguridad ciudadana municipal, con la participación de la Policía Nacional, la comunidad y otros organismos relacionados con la materia de seguridad, los cuales formularán y ejecutarán políticas locales, planes y evaluación de resultados sobre prevención, protección, seguridad y convivencia ciudadana:
- o) Regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres;
- p) Regular, fomentar, autorizar y controlar el ejercicio de actividades económicas, empresariales o profesionales, que se desarrollen en locales ubicados en la circunscripción territorial cantonal con el objeto de precautelar los derechos de la colectividad.

**3.1.4.26 NORMAS TÉCNICAS AMBIENTALES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA LOS SECTORES DE INFRAESTRUCTURA: ELÉCTRICO, TELECOMUNICACIONES Y TRANSPORTE”.**

Estas normas técnicas tienen por objeto prevenir y controlar la contaminación ambiental causada por las actividades de los sectores eléctricos, telecomunicaciones y transporte, fueron publicadas en el Registro Oficial N° 41 del miércoles 14 de marzo de 2007, una vez que fueran emitidas mediante Acuerdo Ministerial N° 155 del Ministerio del Ambiente. Para el presente proyecto, se deben acoger en lo que respecta al Anexo 1B: Normas para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Recurso Agua de Centrales Hidroeléctricas, y al Anexo 2A:

Normas para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Recurso Suelo en Centrales de Generación de Energía Eléctrica.

Estas normas constituyen referencias mucho más específicas en lo que respecta a la prevención y control de la contaminación del recurso agua y suelo, para las actividades involucradas dentro de este tipo de industrias, mediante la consideración de elementos y situaciones que anteriormente no eran considerados dentro de los estudios y planes de manejo ambiental

#### 3.1.4.27 **NORMA INEN 439**

**OBJETO.** Esta norma establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias.

**ALCANCE.** Esta norma se aplica a la identificación de posibles fuentes de peligro y para marcar la localización de equipos de emergencia o de protección.

Esta norma no intenta la sustitución, mediante colores o símbolos, de las medidas de protección y prevención apropiadas para cada caso; el uso de colores de seguridad solamente debe facilitar la rápida identificación de condiciones inseguras, así como la localización de dispositivos importantes para salvaguardar la seguridad. Esta norma se aplica a colores, señales y símbolos de uso general en seguridad, excluyendo los de otros tipos destinados al uso en calles, carreteras, vías férreas y regulaciones marinas.

#### 3.1.4.28 **LISTADOS NACIONALES DE PRODUCTOS QUÍMICOS PROHIBIDOS, PELIGROSOS Y DE USO SEVERAMENTE RESTRINGIDO QUE SE UTILICEN EN EL ECUADOR.**

Como Anexo 7 del Título IV del Libro VI de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente, se declaran las sustancias consideradas como productos químicos peligrosos sujetos de control por parte del Ministerio del Ambiente y que deberán cumplir en forma estricta los reglamentos y las normas INEN que regulen su gestión adecuada.

#### 3.1.4.29 **MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.**

La revisión de un estudio de impacto ambiental comprende la participación ciudadana sobre el borrador final del estudio de impacto ambiental, así como la revisión por parte de la AAAr en coordinación con las AAAC a fin de preparar las bases técnicas para la correspondiente decisión y licenciamiento (Art. 25).

Así, en cumplimiento a las disposiciones del Sistema Único de Manejo Ambiental – SUMA1, y a lo estipulado en el Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental (D.E. 1040, R.O. N° 332, de Mayo 8 de 2008), se deberá implementar los mecanismos de participación ciudadana (MPC) necesarios durante la elaboración del EIAD previo a la solicitud de la licencia ambiental de la actividad. Dichos mecanismos fueron implementados previa la presentación del Estudio a la Autoridad Ambiental para su aprobación.

Los MPC a utilizarse podrían ser reunión informativa, difusión en página de Internet e implantación de Centro de Información Pública (CIP). Utilizando la publicación en diarios de amplia circulación local, Para garantizar su conocimiento a toda la ciudadanía, así como avisos en radio, así como también Reuniones informativas, Talleres participativos, Centros de Información Pública, Presentación o Audiencia Pública, Página web, foros públicos, cabildo ampliado y mesas de diálogo.

### 3.2 **INTERPRETACIÓN AL MARCO LEGAL DEL PROYECTO.**

Aprovechando los recursos del Ecuador, y mediante la producción de energía limpia y que contribuya con la demanda de energía anual en el sector eléctrico nacional, y tomando como referente la Constitución Política de la República del Ecuador como nuestra carta Magna, que rige a todas las leyes en nuestro País, siendo esta la que establece que todo ciudadano debe vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación, ya que solo de esta manera se garantiza el buen desarrollo y una mejor calidad de vida de cada conciudadano, se desarrolló el presente estudio ambiental

Nuestra constitución garantiza el derecho a vivir en un ambiente sano con uso de tecnologías amigables con el ambiente, como lo marca la constitución, los trabajos a efectuar de construcción de esta obra deben manejarse sobre adecuados parámetros de

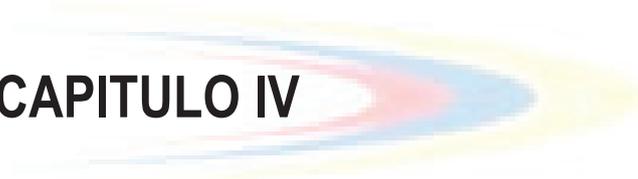
manejo y uso de recursos, y, enfocando sobre manera en el manejo adecuado de los residuos y escombros con el fin de preservar los recursos agua, aire, suelo.

Todo proceso que implique el uso de un recurso natural tiene que ser evaluado y considerado en su Plan de Manejo con las normas básicas de control ambiental, es por ello, que para la aplicación de este estudio se creyó imprescindible la inclusión del TULSMA y sus diferentes aspectos tanto en suelo, agua, aire, entre los principales.

La participación activa de todos los actores involucrados dentro del proceso y principalmente del área de influencia del Proyecto deberán conocer todas y cada una de las actividades, impactos y medidas aplicables para mitigar las acciones negativas, es por ello que el Proceso de Participación Social es una herramienta indispensable para una adecuada aplicación de la Normativa Ambiental, este proceso está incluido dentro del Reglamento de Aplicación de Mecanismos de Participación Social (Decreto Ejecutivo 1040).

Es trascendental mencionar que los aspectos de seguridad del personal que laborará en los diferentes procesos de construcción del proyecto, están constando en el documento del Plan de Manejo Ambiental como una medida clave, este procedimiento se basó en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.





## CAPITULO IV

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



#### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

##### 4.1.1 UBICACIÓN

**Línea de Transmisión Motupe – Yanacochoa:** Se ubicará en la provincia de Loja, cantón Loja, parroquia urbana San Juan del Valle y atravesará los poblados de: Salapa de las Lagunas, Florencia, El Castillo, Zhucos y Yanacochoa, su longitud aproximada será de 10 km.

**Subestación Yanacochoa:** Se ubicará en la provincia de Loja, cantón Loja, parroquia urbana San Juan del Valle, en el sector conocido como las Cochachas, con una extensión aproximada de 7 hectáreas.

**Subestación Cumbaratza:** Se ubicará en la provincia de Zamora, cantón Zamora, parroquia Cumbaratza, en el sector conocido como Rancho Alegre, con una extensión aproximada de 3 hectáreas. Mapa No 1 Mapa Base del proyecto (mapa 1)

##### 4.1.2 VÍAS DE ACCESO.

- A la Subestación Cumbaratza

El acceso se realiza desde la ciudad de Loja utilizando la vía Loja Zamora (pavimento rígido) hasta el sector de Cumbaratza en el cual se encuentra emplazada la subestación

- A la Subestación Yanacochoa

El acceso se realiza desde la ciudad de Loja por una vía alterna hasta el sector de Amable María

La línea de transmisión a proyectarse inicia su recorrido en el centro poblado de Salapa hacia el sector de Zhucos hasta la subestación Yanacochoa, existen varios accesos a esta línea desde la ciudad de Loja

##### 4.1.3 CERCANÍA A CENTROS POBLADOS

De conformidad al mapa base del proyecto los centros poblados que se ubican adyacentes al proyecto son: Zalapa, Shucos, Amable María, Yanacochoa, y para la subestación Cumbaratza la población de Cumbaratza

#### 4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO<sup>8</sup>

##### 4.2.1 DESCRIPCIÓN LÍNEA DE TRANSMISIÓN

##### 4.2.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Las características técnicas de la línea de transmisión son:

- Longitud de la línea de transmisión: 10 Km
- Voltaje: 138 kV.
- Número de circuitos: 2 (instalación inicial un circuito).
- Numero de cables de guardia: Un cable
- Tipo de conductor: ACAR 1200
- Tipo de Cable de Guardia: 3/8" acero galvanizado de 7 hilos
- Aislamiento: 7 aisladores (aprox) de porcelana de 10" de diámetro y 5¾" de altura, tipo estándar bola-rótula.
- Estructuras: Acero galvanizado autosoportante, retículas de 45 m de altura
- Número aproximado de estructuras: 21 (aprox).

Las distancias mínimas verticales de los conductores a viviendas, cruce de vías, infraestructura y terrenos cultivados será la siguiente:

- Terrenos cultivados ó no: 7.5 m

<sup>8</sup> Tomado de memoria resumen Estudio de Viabilidad Aprovechamientos Hidroeléctricos Delsi y Tanisagua UNION FENOSA. 03 de Nov. del 2000

- Caminos de segunda orden: 9.0 m
- Caminos de primer orden: 12.0 m
- Líneas de menor tensión: 3.5 m
- Líneas de telecomunicación: 4.0 m
- Cruce con líneas a 13.8 kV: 2.5 m
- Cruce con líneas a 69 kV: 3.2 m
- Terreno normal poco transitado: 6.8 m
- Terrenos transitados y caminos de segunda importancia: 8.3 m
- Caminos de primera importancia: 9,5 m

En cuanto a la distancia horizontal las torres serán ubicadas a una distancia de:

- Borde de quebradas o talud pronunciados: 10.0 m
- Bordos de carreteras de segundo orden: 30.0 m
- Borde de carreteras de primer orden: 50.0 m
- Borde de ríos: 50.0 m
- Borde canales de riego: 10.0 m
- Caminos de segunda importancia: 15 metros
- Caminos importantes: 30 metros
- Líneas de 13.8 kV: 10 m. de las estructuras o conductores
- Líneas de comunicación: 10 m. de las estructuras o conductores
- Líneas a 69 kV: 30 m. de est. y 20 m. de conductores
- Ríos sin peligro de sofocación: 50 metros.

La distancia horizontal será medida desde el centro de la estructura al punto más próximo de obstáculo señalado.

La distancia mínima admisible entre fases en el centro del vano será calculada de acuerdo a la siguiente expresión:

$a = k + (fc + lc)1/2 + A$ , donde:

a = separación entre conductores en metros

k = 0,75 para separación vertical y 0,65 para separación horizontal

fc = flecha final del conductor en metros calculada a 45° C de temperatura y sin viento, correspondiente al vano máximo hacia cualquier lado de cada tipo de estructura.

lc = longitud de la cadena de aisladores en metros, en caso de anclaje lc = 0

A = 1.18 metros.

La distancia vertical entre fases no será menor de 4.4 metros.

#### 4.2.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTRUCTURAS

A continuación se indican las características de los tipos de torres a utilizarse:

a) Torre Tipo SL 2: Suspensión Liviana

- Vano de diseño 400 m
- Vano peso 600 m
- Vano máximo 610 m
- Altura de la torre 40.5 m

b) Torre Tipo SA 2: Suspensión en Angulo

- Vano de diseño 400 m
- Vano peso 1,200 m
- Vano máximo 1,400 m
- Altura de la torre 45 m

c) Torre Tipo SP 2: Suspensión Pesada

- Vano de diseño 400 m
- Vano peso 800 m
- Vano máximo 810 m
- Altura de la torre 45 m

d) Torre Tipo AL 2: Anclaje en Ángulo

- Vano de diseño 400 m
- Vano peso 1,000 m
- Vano máximo 1,200 m
- Altura de la torre 30 m

e) Torre Tipo AR 2: Anclaje y Remate

- Torre utilizada como angular
- Vano de diseño 400 m
- Vano peso 900 m
- Vano máximo 1,000 m
- Torre utilizada como terminal.
- Vano peso 400 m
- Vano máximo 1,000 m
- Altura de la torre 40 m

4.2.1.3 **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE CONDUCTORES Y CABLES DE GUARDIA**

Cuadro 16. Características del conductor

Característica	Detalle
Código	ACAR 1200
Tipo	Aleación de aluminio
Sección de Aluminio	608 mm <sup>2</sup>
Peso Unitario	1,669 Kg/m
Tensión de Rotura	13,744 Kg
Módulo de Electricidad	6,400 Kg/mm <sup>2</sup>

Fuente: HIDRONOVA S. A. 2006  
Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA

Cuadro 17. Características del Cable Guardia

Característica	Detalle
Tipo	OPGW
Grado	Alta resistencia
Cableado	7 hilos
Diámetro Externo	14 mm

Peso Unitario	0.55 kg/m
Tensión de rotura	6,500 Kg
Tensión Máxima de trabajo	1,400 Kg
Tensión de tendido	750 Kg

Fuente: HIDRONOVA S. A. 2006  
Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA

✓ AISLAMIENTO

Se utilizarán 7 aisladores de porcelana de 10" de diámetro por 5 ¾" de altura, tipo estándar Bola – Rótula.

✓ HERRAJERÍA

La herrajería deberá ser resistente a la corrosión, por lo que se utilizará material de hierro galvanizado por inmersión en caliente para pernos, crucetas, extensiones, pie de amigo, en general los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a la estructura y al conductor.

Para la sujeción de los aisladores a las estructuras se utilizara adaptadores tipo bola – horquilla (ball clevis) o bola ojo (ball eye) y para sujetar al conductor usa adaptadores tipo rótula ojo (socket eye) y grapas de retención o suspensión, según sea el caso.

✓ PUESTA A TIERRA

El hilo de guardia será puesto a tierra aproximadamente cada 500 metros, para lo cual se utilizará conductor de cobre desnudo calibre # 2 AWG y varillas copperweld de 24 m de longitud por 5/8" de diámetro. Para cuando sea necesario se enterrará el conductor en mayor longitud construyendo una pequeña malla de cobre a pie de estructura hasta obtener la resistencia adecuada la misma que no pasará de 15 ohms a pie de cualquier estructura una vez en operación la línea de transmisión.

✓ AVISOS DE PELIGRO

Se utilizará señalética de advertencia de riesgo de electrocución y rótulos que indiquen la numeración por cada estructura.'

#### 4.2.2 DETALLE DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO

##### 4.2.2.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN LÍNEA DE TRASMISIÓN

Esta etapa incluye las actividades relacionadas con la construcción de obra civil y el montaje electromecánico de las estructuras y conductores.

- Vías de acceso
- Desbroce y servidumbre
- Estacado de los sitios definitivos
- Excavación para torres
- Colocación de fundiciones de hormigón
- Montaje y armado de torres
- Tendido de cables
- Pruebas y energización
- Transporte y movilización
- Abastecimiento

##### 4.2.2.2 ESTACADO DE SITIOS DEFINITIVOS

Este trabajo será realizado por el topógrafo, consiste en la ubicación definitiva y el estacado correcto de los puntos en donde se ubicarán los postes y tensores. Para esta actividad no se requiere maquinaria especial para su ejecución, tan solo un vehículo para el transporte del personal y un equipo de topografía.

#### 4.2.2.3 **DESBROCE Y SERVIDUMBRE**

El propósito de constituir la franja de servidumbre es garantizar las distancias de seguridad hacia los conductores, logrando así protección de la línea y de los seres vivos próximos, limitando las construcciones, tipo de sembríos y el uso del suelo. La franja de servidumbre será de 20 metros para la línea de transmisión, tomando como centro al eje de la línea, es decir que será de 10 metros a cada lado del eje.

En los lugares en los que existan frutales, para el desbroce se utilizarán métodos que minimicen los daños, permitiéndose la siembra de especies cuya altura en edad adulta garantice poder mantener una distancia horizontal aceptable de la línea.

Para cultivos que no sobrepasen los 3 metros de altura, no hay restricciones para realizar la siembra en la faja de servidumbre.

Por razones de seguridad, se considera que las construcciones no deben quedar dentro de los límites de la faja de servidumbre.

La imposición de la servidumbre se realizará siguiendo los procedimientos reglamentarios y en base a las disposiciones legales constantes en la Ley para la Constitución de Gravámenes y Derechos Tendientes a Obras de Electrificación. Los daños causados por el paso de la línea, serán reconocidos al propietario de predio, señalando que no se pagará por el valor del terreno ya que seguirá perteneciendo al propietario.

#### 4.2.2.4 **VÍAS DE ACCESO**

Para la construcción de la línea no será necesario abrir caminos de acceso hacia los sitios de implantación de las estructuras (postes), por lo que como se indicó anteriormente existen varios accesos establecidos a todas las unidades del proyecto. Por lo que para usar estos accesos se realizará el mantenimiento de los mismos.

#### 4.2.2.5 **EXCAVACIONES PARA TORRES**

Esta actividad debe ser realizada en forma manual para evitar mayores afecciones al entorno que cuando se ejecuta con maquinaria. La profundidad de los huecos para postes viene determinada por la fórmula  $(h/10)+0.5$  metros, es decir que la máxima profundidad será y que será de 1,9 metros. La sección horizontal de hueco no debe superar  $0,8 \text{ m}^2$ , lo cual muestra la factibilidad de efectuar esta actividad en forma manual. La excavación requerida para la instalación de los bloques de anclaje, para los tensores, no supera los 2,2 m de profundidad, con sección similar que para los postes.

El material desalojado de las excavaciones se utilizará en lo posible en el proceso de retacado, en los casos que no se requiere material de mejoramiento especial.

#### 4.2.2.6 **MONTAJE Y ARMADO DE TORRES**

Esta actividad se la realizará de forma manual armando la torre en el mismo sitio del trabajo, el armado consiste en fijación de las crucetas, pies amigos y demás elementos en las torres, así como la colocación de las cadenas de aisladores y los elementos de sujeción a la estructura, de conformidad a los planos de diseño de la línea.

Durante la instalación, a más de verificarse permanentemente el estado de los materiales, en especial de los aisladores, se cuidará que los pasadores y chavetas del ensamblaje queden ubicados de modo que puedan ser retirados o desarmados desde la estructura con herramientas corrientes para líneas energizadas.

#### 4.2.2.7 **TENDIDO DE CONDUCTORES E HILO DE GUARDIA**

El tendido de conductores se realizará mediante precauciones especiales que garanticen que estos no se doblen, se desgasten o sufran daños por cualquier tipo de rozamiento. Por ningún motivo deberá deslizarse el conductor sobre las piezas de las estructuras o sobre herrajes de sujeción, por lo que se utilizarán poleas que se encuentren en buen estado.

Los cables se manipularán sobre los carretes y cuando se comiencen a desenrollar, penetrarán en las poleas de tendido sin arrastrar en ningún caso sobre el suelo ni obstáculos. Las poleas de tendido deben girar sobre cojinetes de bolas o rodillos y tener una banda de aluminio, caucho o material sintético que evite el desgaste de los cables. No se permitirá que los cables

cuelguen de las poleas de tendido por más de 18 horas antes de ser tensados hasta la flecha correspondiente. Los diámetros mínimos de las poleas de tendido no serán inferiores a 20 veces el diámetro del conductor.

Cuando se detecten defectos o daños en los conductores o hilo de guardia, estos serán reparados usando los siguientes procedimientos: remplazo del conductor o cable de guardia por nuevos, instalación de empalmes de compresión, instalación de mangas de reparación o reparación por pulido manual.

El conductor y el cable de guardia serán regulados de acuerdo con las tablas de tensiones y flecha entregadas por el diseñador. La tensión de regulado será medida con un dinamómetro a fin de evitar sobretensado y será realizada solo bajo la supervisión del fiscalizador y solo cuando las condiciones de viento sean tales que permitan obtener un resultado satisfactorio.

Luego de que se haya concluido con el tensado, se procederá al engrampado de los conductores e hilo de guardia, verificando que ninguna cadena de aisladores de suspensión quede desviada más de 10 centímetros de la vertical.

Finalmente, se procederá con la ubicación de amortiguadores de vibración, pesas y balizas de acuerdo con el diseño de la línea, con lo cual se concluirá la construcción de la obra.

#### 4.2.2.8 **TRANSPORTE, MOVILIZACIÓN, ABASTECIMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y ACCESO DE MATERIALES**

El abastecimiento y distribución de los materiales lo realizará el Proponente del proyecto desde sus puntos ya sea de almacenamiento o abastecimiento hacia cada sector del proyecto, tomando en consideración las cantidades exactas a utilizar en cada sector del proyecto. El transporte de estos materiales se lo realizará tomando las medidas necesarias y por los accesos y existentes hacia sector del proyecto.

#### 4.2.2.9 **PRUEBAS Y ENERGIZACIÓN**

Antes de la recepción provisional de la obra se efectuarán las siguientes pruebas:

De puesta a tierra: se medirá la resistencia de las conexiones a tierra en todas las estructuras.

De aislamiento y continuidad: Se probará el aislamiento entre fases y entre fase y tierra, la continuidad entre conductores de la misma fase y cables de guardia.

De energización de la línea: esta prueba será la final y se realizará a voltaje inducido y a voltaje nominal.

#### 4.2.2.10 **INSPECCIONES**

Estas acciones se llevarán a cabo durante la construcción, siendo las siguientes actividades las que merecen especial atención durante las inspecciones:

1. Inspección en la zona de servidumbre:

- Desbroce
- Retiro de materiales
- Caminos de acceso

2. Revisión de las estructuras y fundiciones:

- De la condición general de la estructura
- De los taludes cercanos a las estructuras
- Verificaciones: que los pernos estén correctamente apretados, que los herrajes usados sean los correctos, el tipo y condición de los ensamblajes, de la instalación y señalización de las estructuras.

3. Revisión de los conductores:

De las uniones

De las derivaciones de los conductores  
De las instalación de amortiguadores y pesas  
Verificaciones: de las distancias entre conductores y a tierra (vertical y horizontal), de la distancia vertical entre cruces.

#### 4.2.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRASMISIÓN

##### 4.2.3.1 FAJA DE SERVIDUMBRE.

La limpieza y desbroce de la vegetación, de forma que esta no pueda alcanzar las líneas. Además se debe verificar y controlar que no se realicen construcciones dentro de la franja de servidumbre. Dentro de esta actividad se incluye también la revisión del estado de los caminos de acceso y del estado del suelo en lo que a estabilidad se refiere, realizando las reparaciones que se requieran. Las cuadrillas de mantenimiento deberán considerar preferentemente la mano de obra local. Como complemento, se deberá realizar la limpieza y readecuación de obras de protección, como cunetas de coronación, drenajes y otros.

##### 4.2.3.2 ESTRUCTURAS

Las estructuras, se debe verificar su verticalidad, que no existan deformaciones, En caso de fallas que se presenten en las estructuras, estas deben ser corregidas inmediatamente por el personal de mantenimiento, para precautelar la integridad de la línea y garantizar la vida útil.

##### 4.2.3.3 AISLADORES

Durante la etapa de mantenimiento, se debe realizar la inspección visual del estado de los aisladores para prevenir los flameos inversos. Igualmente se deberá revisar el estado del galvanizado de las partes metálicas de los aisladores y de todos los herrajes que sirven para la sujeción de los aisladores a los conductores y a la estructura. En caso de detectar fallas en estos elementos, se procederá a su reposición mediante la utilización de equipo para mantenimiento con línea energizada.

##### 4.2.3.4 CONDUCTORES

Comprende la revisión de los ajustes en las grapas de retención y suspensión, el estado de los conductores y varillas de armar preformadas, el estado y sujeción de los amortiguadores, la distancia de seguridad de la línea con respecto al suelo, vías, viviendas, árboles etc.

En caso de determinar fallas del conductor, se procederá a su reparación o al cambio del tramo dañado. Si las distancia de seguridad han sido reducidas, se procederá a la recalibración de los conductores hasta que la tensión lo permita.

#### 4.2.4 DESCRIPCIÓN SUBESTACIÓN YANACOCHA Y CUMBARATZA

##### 4.2.4.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA SUBESTACIÓN YANACOCHA Y CUMBARATZA

Las especificaciones básicas que deben tener los equipos de la Subestación son:

###### 4.2.4.1.1 BARRAS DE 138KV

Cumplirán con las normas IEC 517, 480 y 376

El sistema de barras de 138Kv serán aisladas en SF6, encapsuladas bajo cubierta metálica, para montaje a la intemperie. Será de estructura modular, compuesta de conjuntos funcionales estándar que puedan ensamblarse entre ellos y demontarse fácilmente en el campo.

El esquema del sistema de barras será de doble barra principal con encapsulamiento trifásico.

El encapsulado en SF6 contendrá todos los elementos requeridos: interruptores, seccionadores, transformadores de potencial de barras, transformadores de corriente, seccionadores de puesta a tierra, etc. No estarán contenidos dentro del encapsulado los descargadores de sobretensiones (pararrayos). Los divisores capacitivos de potencial y trampas de onda.

El aislamiento será el correspondiente para el montaje a una altura de 1000 msnm, con leve polución atmosférica.

Características generales de los equipos:

- Tensión nominal: 145Kv
- Tensión máxima temporal: 160 kv.
- Frecuencia: 60 Hz

- Aislamiento interno en el equipo de SF6 a densidad mínima de operación:

- a) A impulso atmosférico: 550 kv
- b) A 60 Hz: 230 kv

- Corriente nominal, régimen permanente: 1250 A
- Capacitación nominal de corta duración: 20 kA
- Tiempo de interrupción 3 ciclos

Los succionadores tendrán las siguientes características:

- Rigidez dieléctrica a impulso atmosférico (cuchillas principales y de puesta a tierra) a nivel del mar:

- a) A tierra entre polos: 550 kV. Pico.
- b) A través de la distancia de seccionamiento: 630 kv

- Rigidez dieléctrica frecuencia industrial, un minuto (cuchillas principales y de puesta en tierra), a nivel del mar:

- a) A tierra entre polos: 230 kV
- b) A través de la distancia de seccionamiento: 265 kV. Pico.

Corriente nominal: 1250 A

Corriente nominal soportable de corta duración, 1 s, (cuchillas principales y de puesta a tierra): 20 kA.

Los transformadores de corriente tendrán las siguientes características:

- Voltaje nominal del sistema entre fases: 145 kV.
- Corriente nominal primaria: a definirse.
- Corriente nominal secundaria: 5 A.
- Capacidad nominal de salida (burden) y clase de precisión: a definirse.
- Corriente nominal primaria en sobrecarga, como porcentaje de la corriente nominal: 120%.

Los transformadores de potencial inductivos (TP) tendrán las características siguientes:

- Voltaje nominal primario: 138/  $\sqrt{3}$  kV
- Voltaje nominal de salida, devanados secundario y terciario (según las necesidades):
- 115 - 66.4 V.
- Límite térmico de carga (burden): 120%.

Los terminales de línea aérea tendrán las siguientes características:

Tensión nominal: 145 kV.  
Corriente nominal régimen permanente: 1250 A.  
Corriente nominal de corta duración, 1 s: 20 kA.

#### 4.2.4.1.2 DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES (PARARRAYOS)

Cumplirán con las normas IEC 99.

Tipo: estación  
Máximo voltaje del sistema: 145 kV  
Voltaje de operación continua: 84 kV  
Niveles de aislamiento a nivel del más:

- a) A impulso atmosférico: 550 kv., pico.
- b) A frecuencia industrial: 230 kv., rms.
  - Corriente nominal de descarga: 10kA.

Montaje en estructura soporte de acero galvanizado. Debe incluir contador de descarga.

##### • Transformadores de potencia

- Norma aplicable: IEC-76
- Número de fases: 3
- Número de devanados: 2
- Montaje a la intemperie
- Voltajes nominales de devanados:

- a) Alta tensión (fase-tierra): 138/v3 kv.
- b) Baja tensión (fase – fase): 13.8 kv.

- Conexión del devanado de alta: estrella.
- Conexión del devanado de baja: triangulo.
- Potencial nominal permanente, en todas las posiciones del conmutador de tomas de enfriamiento natural: 56 MVA.
- Potencial nominal permanente, en todas las posiciones del conmutador de tomas con enfriamiento forzado: 75 MVA.
- Conmutador manual de tomas sin carga en el lado de alta tensión:

- a) Rango de variación, sobre voltaje nominal: +-2X 2.5%
- b) Número total de tomas incluyendo la normal: 5

- Rigidez dieléctrica a impulso atmosférico

- a) Alta: 550 kv.
- b) Baja: 95 kv.

- Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial:

- a) Alta: 230 kv. b) Baja: 38 kv.

#### 4.2.5 DESCRIPCIÓN De LAS ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LAS SUB-ESTACIONES YANACOCHA Y CUMBARATZA

##### 4.2.5.1 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN SUBESTACIONES

A continuación se detalla las actividades principales que se desarrollarán durante el proceso de construcción y montaje de las subestaciones.

- Desbroce
- Movimiento de tierra
- Construcción de obras civiles

- Montaje e instalación de equipos
- Pruebas y energización
- Operación
- Mantenimiento preventivo y correctivo
- Movilización y transporte
- Abastecimiento de equipos y materiales

#### DESBROCE Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

El Trabajo de desbroce de vegetación para la construcción de la subestación es mínimo ya que para el sitio determinado para la construcción de la misma es un sector intervenido y la vegetación en su gran mayoría es de estrato herbáceo.

En el movimiento de tierras se procederá a dejar el terreno en condiciones óptimas para empezar con el proceso constructivo mediante el uso de equipo requerido para el efecto, lo que implica el movimiento de tierras durante la construcción de las obras civiles en cuanto a los niveles que tengan los deferentes elementos que constituyen la subestación.

#### 4.2.5.2 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

Las obras civiles que se construirán por cada subestación serán las siguientes:

- Casa de control.
- Cerramiento exterior.
- Sistemas de drenaje de aguas lluvias.
- Trincheras para el paso de cables.
- Veredas y bordillos.
- Sistema de evacuación de aguas lluvias y servidas (pozo séptico).

Se empleará para la construcción insumos como piedra, grava, arena, ladrillo, cemento, hierro, material para encofrado, etc. Se empleará mano de obra, de preferencia de la localidad. Durante el proceso de construcción es necesario verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los materiales y las normas de seguridad.

- Construcción de cimentaciones

Se construirán bases de hormigón armado, para que sustenten el peso del transformador y demás equipamiento.

Dentro del proceso de construcción de estas obras, como primera etapa se realizarán las excavaciones, las que podrán ser en forma manual o mediante el uso de maquinaria. Si las condiciones del terreno no son las adecuadas, será necesario utilizar material de mejoramiento.

A continuación se procederá con el armado de los hierros, de conformidad a los planos y planillas de hierro establecidas en el diseño y al armado de encofrados.

La siguiente etapa consiste en el hormigonado utilizando materiales de buena calidad y que cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas. Durante este proceso, se tomarán muestras de hormigón para realizar las pruebas de resistencia.

Finalmente, se procederá al retiro de los encofrados y a verificar que el hormigonado ha sido realizado cumpliendo con las normas y diseños, procediendo con el relleno compactado utilizando materiales producto de la excavación

- Colocación de la malla de puesta a tierra

Con el fin de que todos los sobrevoltajes que se originen dentro de la subestación sean descargados a tierra, como parte inicial de la construcción de la subestación se debe colocar la malla de puesta a tierra, que consiste en un tejido de cables de cobre unidos entre sí mediante procesos termofuentes, enterrados a una profundidad aproximada de 50 cm y unidos a varillas de copperweld que van hincadas en el terreno. La separación entre los cables de cobre y la configuración de la malla de puesta a

tierra serán determinados en base a la resistividad del terreno: Se debe dejar cables que salgan a la superficie, con el objeto de conectar a los equipos y a todas las partes metálicas en general.

Para la colocación de la malla de puesta a tierra se deberá realizar la excavación de zanjas a la profundidad de enterramiento del cable del menor ancho posible (20 cm aproximadamente), a objeto de reducir el trabajo y la acumulación temporal de material, ya que estas “zanjas” deberán ser rellenadas y compactadas.

- Instalación de barras y accesorios

Las barras de la subestación estará conformada por conductores de aluminio desnudo que servirá para realizar la conexión entre los diferentes equipos y las salidas de las líneas, de acuerdo al diseño establecido para el efecto. Las barras van tensadas entre los perfiles metálicos, siendo necesaria la colocación de las cadenas de aisladores y los elementos de sujeción a la estructura.

Las barras serán colocadas y tensadas mediante métodos que no ocasionen daños al conductor. Se deberá tomar precauciones especiales para impedir que el conductor se tuerza, se doble o sufra abrasión de cualquier naturaleza, o que la superficie del mismo sufra rozamiento o daños de cualquier tipo. Cuando el conductor resulte dañado deberá ser reemplazado por uno nuevo.

- Cableado del circuito de control y protección.

Luego de que los equipos hayan sido montados, se procederá a la instalación de los diferentes cables que corresponden a los circuitos de control y protección de la subestación. Estos cables se conectan entre los equipos de fuerza (Transformador de potencia, seccionadores, interruptores, etc.) y los instrumentos de control y protección (relés y otros).

- Montaje de equipos

Esta etapa consiste en el montaje de los equipos de la subestación, que corresponden al transformador de potencia de 2.5 MVA, interruptores a 13.8 kV, pararrayos, transformador de potencia, transformadores de corriente y potencial, seccionadores y otros.

Una parte de los equipos serán montados sobre los perfiles metálicos, en tanto que otros serán colocados sobre las bases de hormigón armado construidas para el efecto y con los pernos de anclaje necesarios para sujetarlos. Antes de realizar el ajuste de los pernos, se deberá verificar que los equipos estén totalmente alineados y nivelados.

#### 4.2.5.3 **TRANSPORTE Y MOVILIZACIÓN**

Consiste en la movilización de todos los equipos y el personal necesario tanto para el armado de torres como para la colocación de fundiciones de hormigón el sitio de trabajo, esto se lo realizara por los accesos correspondientes a la ubicación de la Subestación Yanacochoa que son caminos de tercer nivel que sirven de acceso al Sector Yanacochoa.

#### 4.2.5.4 **ABASTECIMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y ACCESO DE MATERIALES**

El abastecimiento y distribución de los materiales lo realizará el Proponente del proyecto desde sus puntos ya sea de almacenamiento o abastecimiento hacia cada sector del proyecto, tomando en consideración las cantidades exactas a utilizar en cada sector del proyecto. El trasporte de estos materiales se lo realizara tomando las medidas necesarias y por los accesos y existentes hacia sector del proyecto.

#### 4.2.5.5 **PRUEBAS Y ENERGIZACIÓN.**

Una vez de que se haya concluido con el montaje de equipos y el cableado de los mismos, la siguiente etapa consiste en la ejecución de todas las pruebas eléctricas de estos a fin de verificar su correcto funcionamiento tanto de los equipos como de los circuitos de control y protección. Estas pruebas se realizarán sin energizar la subestación, utilizando los equipos y procedimientos adecuados para el efecto.

En caso de presentarse fallas tanto en los equipos como en los circuitos de control, y protección, se procederá a su reparación. Luego de que todas las pruebas resulten satisfactorias, se procederá a la energización de la subestación con lo cual se iniciará su operación.

#### 4.2.5.6 **INSPECCIONES.**

Las inspecciones se llevarán a cabo durante todo el proceso de construcción y montaje de la subestación, acciones que deben ser realizadas por personal técnico debidamente capacitado y con experiencia en este tipo de obras.

Las inspecciones se deben realizar a todas las obras civiles, al montaje de estructuras metálicas, al montaje de barras y equipos, al cableado y conexiones. Durante este proceso se debe verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los materiales utilizados, los procesos constructivos, el personal empleado sea debidamente capacitado y que la obra sea ejecutada de acuerdo a los planos. Durante esta etapa se debe verificar la calidad y resistencia del hormigón en base a pruebas de resistencia.

### 4.2.6 **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

#### 4.2.6.1 **OBRAS CIVILES**

Es necesario realizar la limpieza de la subestación en general, para evitar que se acumule basura, malezas y vegetación en forma desordenada. Se debe realizar el mantenimiento adecuado a la casa de mando, al cerramiento exterior, a los sistemas de drenaje, trincheras, bordillos y demás obras civiles, de forma que permanezcan siempre en condiciones óptimas de funcionamiento.

#### 4.2.6.2 **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Las estructuras metálicas serán revisadas para determinar que no exista oxidación en sus elementos, verificar su verticalidad y verificación del estado de galvanizado. En caso de fallas que se presenten en las estructuras, estas deben ser corregidas inmediatamente por el personal de mantenimiento, para precautelar la integridad y garantizar su vida útil.

#### 4.2.6.3 **AISLADORES**

Durante la etapa de mantenimiento se debe realizar la inspección visual del estado de los aisladores para prevenir los flameos inversos. Igualmente se deberá revisar el estado del galvanizado de las partes metálicas de los aisladores y de todos los herrajes.

En caso de que se acumule polvo en los aisladores, estos serán sometidos a un proceso de limpieza o lavado, con lo que se evitará fallas y por consiguiente ayudará a mantener la continuidad del servicio.

#### 4.2.6.4 **EQUIPOS**

Los equipos a ser instalados requieren mantenimiento mínimo, mismo que debe ser efectuado de acuerdo a lo establecido en los manuales que proporciona el fabricante. Como mantenimiento de rutina, es necesario realizar limpieza de estos elementos y ajuste de los conectores para asegurar un buen contacto.

### 4.2.7 **INSUMOS, MATERIALES Y RESIDUOS DE LA LINEA DE TRASMISIÓN Y SUBESTACIÓN.**

*Insumos.*- Uno de los principales insumos durante las actividades de construcción, particularmente durante la excavación y sustitución de suelo, previas al levantamiento de las estructuras, es el agua. Esta debe ser limpia y estar libre de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias que pueden ser perjudiciales al hormigón o al acero. El agua potable es aceptable.

Si se contempla el uso de agua no potable, la selección debe basarse haciendo mezclas de hormigón preparadas con agua de dicha fuente, de acuerdo con el ensayo ASTM C-109.

*Materiales.-* Dentro de los materiales se tienen los siguientes:

**Tabla 13. Materiales/ Insumos línea de transmisión**

<b>Material / Actividad</b>	<b>Características</b>
Cemento	Producto ecuatoriano o importado que se ciña a los requisitos de las especificaciones para cemento Pórtland ASTM C150, tipo I y/o II con la exigencia adicional de que el contenido de álcalis no debe exceder al 0.60% medido como óxido de sodio equivalente.
Agregados	Todos los agregados, arena natural y grava, o roca triturada, o una combinación de los dos, serán no reactivos y deben cumplir los requisitos de ASTM C-33. El agregado fino estará compuesto de arena natural o una combinación de arena natural y arena manufacturada; no debe tener contenido orgánico, ensayo realizado mediante la Norma ASTM C-40. El agregado grueso debe satisfacer las condiciones de la norma ASTM-C 33 para el tamaño nominal máximo de agregado 1 1/2".
Aditivos	No se permitirá el uso de aditivos que contengan cloruros. Las pruebas para la aprobación de aditivos se harán usando el mismo tipo de cemento, agregados y agua que se emplean para la elaboración del hormigón, comparando mezclas testigo que no contengan aditivo, con mezclas que contengan el aditivo propuesto. El aire incluido en los diferentes hormigones en estado fresco no debe exceder en ningún caso de un 5% en volumen y se realizará de acuerdo a las normas ASTM C 260 y C 233
Encofrados	Los encofrados serán rígidos, indeformables, alineados, nivelados y estarán suficientemente ajustados para impedir la filtración del mortero. Los encofrados para hormigón visto tendrán superficies uniformes, estarán libres de defectos y serán construidos en madera laminada (plywood o similar), placas de fibra prensada, madera cepillada, machi-hembrada o chapa metálica en el que todos los pernos y remaches estén embebidos. Los encofrados no deben removerse antes de 48 horas después de colocado el hormigón
Acero de refuerzo	Las varillas de refuerzo serán de grado cuarenta y/o sesenta, de acuerdo a lo que se indique en los planos de construcción y que cumplan los requerimientos de ASTM designaciones A-615 y A-305. El acero de refuerzo debe ser limpio y libre de óxido suelto, lechada de cemento, imperfecciones, rajaduras, excesivas costras de laminado, pintura, aceite, grasa y más materiales indeseables, que reduzcan la adherencia con el hormigón.
Membrana sellante	El curado de las superficies de hormigón se realizará con membrana impermeable que retenga la humedad. Esta membrana sellante cumplirá con la norma ASTM-C 309 y con las instrucciones del fabricante.

Elaboración: ADEPLAN CIA. LTDA

Otros materiales de uso general son los siguientes:

- ✓ Conectores de diferentes tipos y medidas de acuerdo a especificaciones
- ✓ Cables de control de diferentes clases y medidas de acuerdo a especificaciones
- ✓ Cable apantallado para comunicaciones de acuerdo a especificaciones
- ✓ Conectores para cables de control y comunicaciones
- ✓ Cintas de amarre varias medidas
- ✓ Cable desnudo de cobre 250 MCM para malla de tierra
- ✓ Varillas cooper de 3m de longitud
- ✓ Suelta cadweld para el mallado de la red de tierra
- ✓ Diferentes conectores para utilizar en la malla de tierra
- ✓ Cable desnudo de aluminio de 1033 MCM para el conexionado de equipos de patio y barras.

*Desechos.-* Por las diferentes actividades a realizarse durante la fase de construcción se estima que se generaran diariamente cantidades considerables de desechos sólidos, especialmente material de construcción, estructuras metálicas, papeles y

plásticos; los cuales serán retirados diariamente con la ayuda de una camioneta que se tendrá a disposición para este fin y serán trasladados a lugares de disposición autorizados.

#### 4.2.8 ABASTECIMIENTO DE MATERIALES

- **Materiales pétreos**

El uso de materiales pétreos es mínimo en la ejecución del proyecto, por lo que no se requiera la explotación de estos, el abastecimiento será el que el proponente del proyecto en este caso CELEC TRANSELECTRIC EP (FISCALIZADOR) designe como fuente de abastecimiento de áridos.

- **Agua**

La cantidad de uso de agua es mínima para la implementación del proyecto, es por eso que el abastecimiento de esta será a través de tanques de 55 galones hacia cada sector del proyecto proveniente de las ciudades de Loja y Zamora dependiendo de la ubicación de los sitios de trabajo según el avance del mismo.

#### 4.2.9 USO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS, TÓXICAS Y CONTAMINANTES

Para la ejecución del proyecto no es necesario el uso de sustancias tóxicas, químicas o contaminantes, por lo que la ejecución de la obra tampoco generará residuos peligrosos

#### 4.2.10 CIERRE DEL PROYECTO

A continuación se detalla las actividades principales que se desarrollarán durante el proceso de cierre tanto de la línea de Trasmisión como de la subestaciones Yanacocha y Cumbaratza

##### **DESMONTAJE DE CONDUCTORES Y ACCESORIOS**

Consiste en retirar los conductores y los cables de guardia.

##### **DESMONTAJE DE PERFILES METÁLICOS (TORRES)**

Consiste en retirar aisladores, herrajes y otros accesorios, desarmar la estructura de la torre.

##### **DESMONTAJE DEL PATIO DE MANIOBRAS DE LA SUBESTACIÓN**

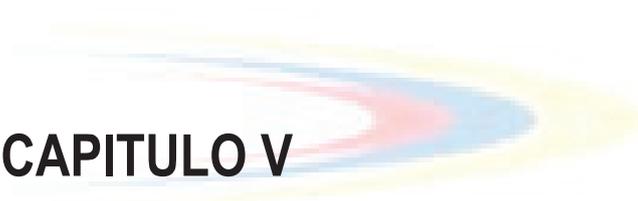
Consiste en retirar transformadores, paneles y cuadros de distribución, baterías, rectificadores, sistemas de media tensión y grupos electrógenos.

##### **DESALOJO, TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DESMONTADOS.**

Conforme a la decisión de CELEC EP, los elementos, equipos y accesorios que se encuentran en condiciones de uso adecuado y que pueden ser utilizados en otras instalaciones, deberán desmontarse, transportarse y almacenarse convenientemente para su uso posterior. Aquellos que ya no puedan prestar servicio o que no puedan ser entregado a la comunidad u organismo local (previa autorización) serán demolidos y, todo el material y escombros dispuesto en sitios pre-establecidos.

##### **ELIMINACIÓN DE ESCOMBROS, MATERIAL Y REHABILITACIÓN**

Retiro y disposición de todo tipo de residuos y materiales inertes. Procurar siempre en reciclar la basura y reutilizar lo que se pueda. De todos los sitios desmontados se realizará la rehabilitación correspondiente para dejarlo en el mismo estado en el que se encontró o tratar de mejorarlos.



**CAPITULO V**

**LÍNEA BASE AMBIENTAL**

**LÍNEA DE TRANSMISIÓN MOTUPE - YANACOCHA  
Y SUBESTACIÓN YANACOCHA**

**5. LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL PROYECTO**

**5.1 MEDIO FÍSICO**

**5.1.1 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA**

**5.1.1.1 ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL CLIMA (DEFINICIÓN DE LA ESTACIÓN BASE)**

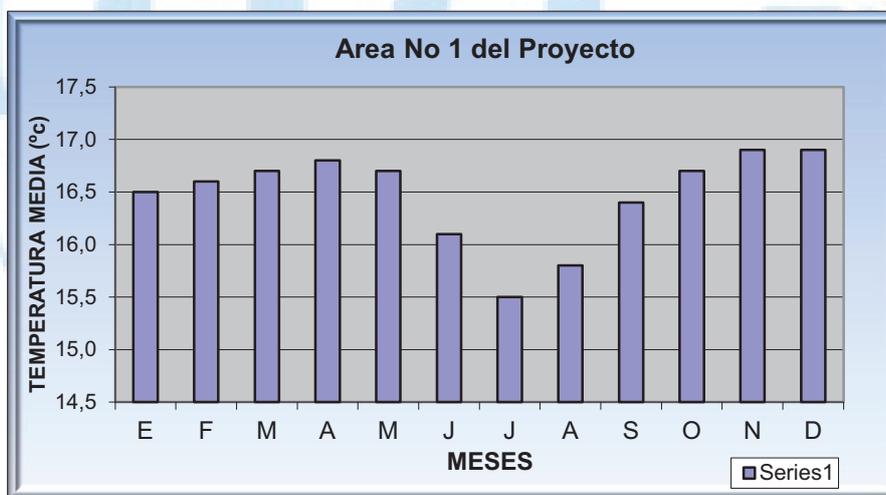
Climatológicamente en la Provincia de Loja se puede diferenciar seis tipos climáticos: dos correspondientes a la zona geográfico-climática Tropical Lluviosa (A), uno a la Tropical Seca (B), dos a la Mesotérmica (C) y uno a la Templada Fría (D) según la clasificación de Köppen, determinando para el área de implementación un clima de tipo Templado Húmedo (Mesotérmico) sin Estación Seca (Cf), caracterizado por lluvias irregulares durante el año.

Con la finalidad de establecer las características climáticas del área de influencia del Proyecto, fue necesario realizar un análisis general de los parámetros meteorológicos como temperatura, humedad relativa, heliofanía y/o nubosidad, precipitaciones medias y extremas, velocidad y dirección del viento, radiación solar, evaporación, entre otras, así como de las características físicas de la superficie terrestre existente en dicha zona. Conforme lo mencionado para el trazado de la Línea de Transmisión Motupe – Yanacocha y Subestación Yanacocha se ha establecido como base a la Estación Meteorológica La Argelia - M033 (INAMHI).

**5.1.1.2 TEMPERATURA DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Para determinar los valores de la temperatura media mensual y anual del área de influencia del Proyecto, se realizaron los cálculos respectivos empleando la ecuación térmica regional y el mapa de isotermas; deduciendo de los resultados obtenidos que para el área en estudio, la temperatura media anual es de 16.5°C, caracterizada por un régimen estacional muy homogéneo. De los datos obtenidos durante la época más cálida (noviembre con 16.9°C) y en la época más fría (julio con 15.5°C) se ha establecido una oscilación térmica de 1.4 °C. (Ver cuadro siguiente)

**Ilustración 4. Temperatura área de estudio**



FUENTE: Inf. Estación La Argelia  
Elaboro Adeplan Cia Ltda.

### 5.1.1.3 ISOTERMAS

El cálculo de la temperatura media anual para el área de estudio, se realizó en función de la ecuación térmica regional, misma que fue determinada de acuerdo a lo señalado en el numeral anterior, y permitió estructurar el mapa de isotermas para la zona de implementación del Proyecto.

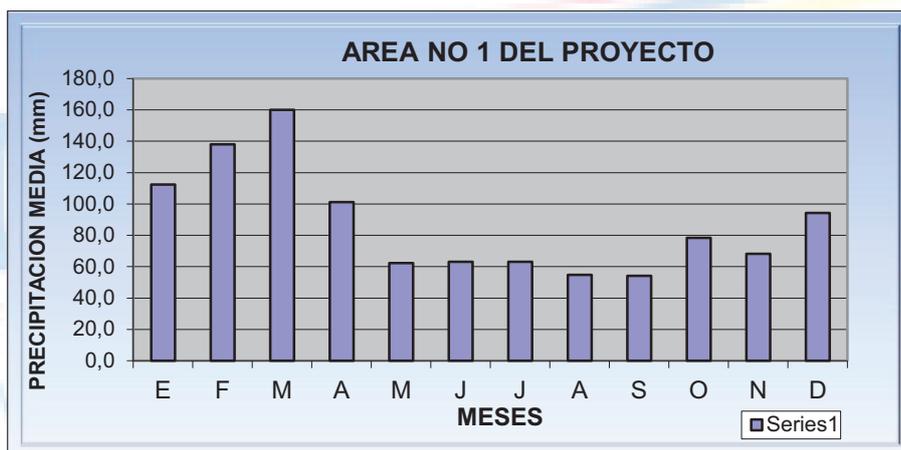
Conforme lo establecido se determinó que el área de influencia del Proyecto está comprendida entre las isolíneas de 16,0°C y 17,0°C; con una temperatura media anual de 16.5°C que decrece paulatinamente hacia la zona norte de la región (Ver Mapa No 2).

### 5.1.1.4 PRECIPITACIÓN MENSUAL

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

Considerando los datos provenientes de la Estación Meteorológica M033, para el área del trazado del Proyecto se registra un promedio anual de 1050,3 mm, obteniendo su máxima precipitación durante el mes de marzo con 160,0 mm y considerando como épocas secas a los meses de agosto y septiembre con precipitaciones mínimas de 54,8 mm y 54,1 mm respectivamente (Ver cuadro siguiente).

**Ilustración 5. Precipitación Área del Proyecto**



FUENTE: Inf. Estación La Argelia  
Elaboro Adeplan Cia Ltda.

### 5.1.1.5 ISOYETAS.

Una vez culminada la recopilación de información adicional (relleno de datos faltantes) y realizadas las pruebas de consistencia correspondientes para la estación considerada, se procedió a elaborar el Mapa de Isolíneas de Precipitación o Isoyetas, para lo cual fue necesario considerar adicionalmente datos relacionados con el relieve u orografía de la zona, cobertura vegetal existente y las observaciones realizadas durante la fase de campo (Ver Mapa No 3).

Así, de acuerdo al Mapa de Isolíneas de Precipitación generado, el área de estudio se encuentra entre las isoyetas de 1000 mm al sur y 1100 mm al norte registrando una precipitación media anual de 1050 mm.

### 5.1.1.6 HUMEDAD ATMOSFÉRICA.

La Estación Meteorológica La Argelia reportó humedades relativas medias altas en los meses de enero a abril con un promedio de 78%, valor atribuible a la presencia de lluvias. Se evidencia que las menores humedades relativas medias se presentan en el mes de agosto con un promedio de 71,0%

#### 5.1.1.7 VIENTO

De análisis histórico de la información disponible en la Estación Meteorológica La Argelia, se reporta que los vientos predominantes provienen del Norte, y se identifica que la velocidad de viento promedio anual es de 3,2 m/s. Las máximas velocidades de viento se registran en los meses de Julio y Agosto con valores de 4,7 m/s y 4,1 m/s respectivamente.

#### 5.1.1.8 NUBOSIDAD

En el área de trazado del Proyecto se determina que la nubosidad media es de 6/8, presentando variaciones mensuales que demarcan un cambio estacional entre 5/8 y 7/8. Es menester mencionar que durante el mes de noviembre se registra la menor cantidad de nubes.

#### 5.1.1.9 HELIOFANÍA

En la Estación Meteorológica La Argelia se registra un mayor tiempo de la radiación solar entre los meses de octubre y noviembre con valores de 151,2 horas/mes y 158,6 horas/mes respectivamente. No obstante, debido a las bajas concentraciones de radiación solar se ha considerado al mes de febrero como el mes más nublado del año, reportando un valor de 101,7 horas/mes. La radiación solar media anual para la zona de estudio es de 1596,9 horas/mes.

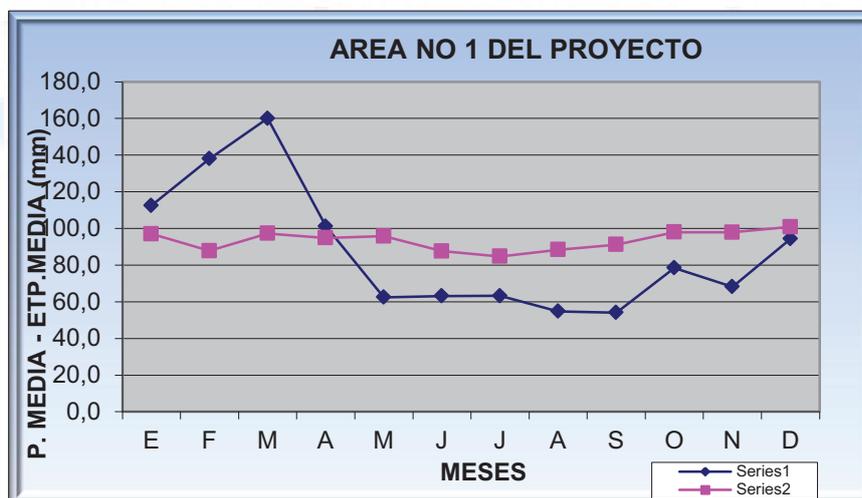
#### 5.1.1.10 EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

Para el área de estudio se puede observar que la evapotranspiración potencial anual es de 1121.3 mm, registrando durante el mes de diciembre la mayor concentración con un valor de 100.8 mm, mientras que en el mes de febrero se registra la menor concentración con un valor de 87.8 mm.

#### 5.1.1.11 BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO

El área de estudio durante el periodo entre junio a diciembre presenta un déficit acumulado de 165.8 mm; reportando un pico máximo para el periodo entre febrero a abril con un valor de 94.8 mm. Durante el mes de mayo se reporta el almacenamiento de 6.6 mm.

**Ilustración 6. Balance hídrico potencial**



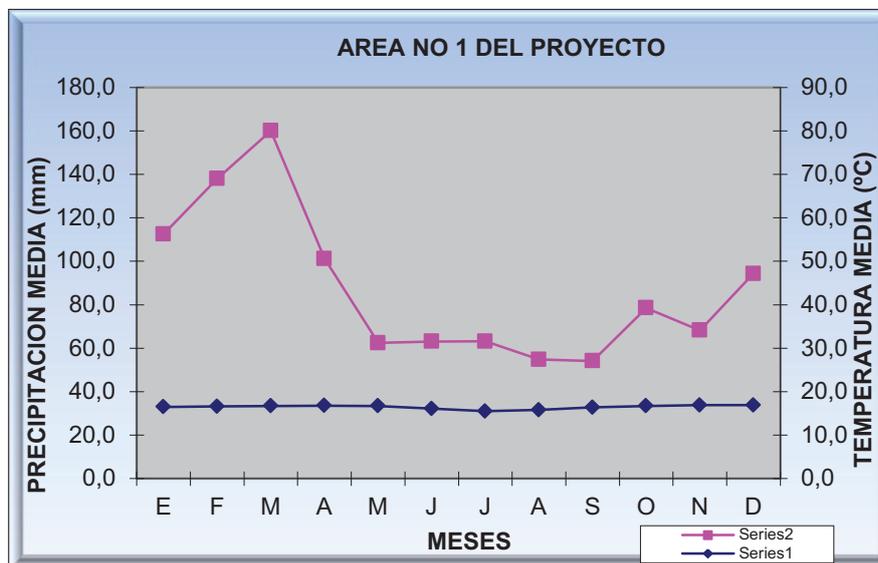
FUENTE: Inf. Estación La Argelia  
Elaboro Adeplan Cia Ltda.

#### 5.1.1.12 DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Para destacar la importancia de las estaciones secas y dar una mejor interpretación al Sistema de Holdridge se elaboró el Diagrama Ombrotérmico en función del Diagrama de Gausson, el cual considera a un mes seco, cuando la precipitación es dos

veces inferior a la temperatura del sitio de análisis. En base a lo mencionado se colige que el área de trazado de la Línea de Transmisión Motupe – Yanacocha y Subestación Yanacocha no presenta meses ecológicamente secos.

**Ilustración 7. Diagrama Ombrotérmico**



FUENTE: Inf. Estación La Argelia  
Elaboro Adeplan Cia Ltda

### 5.1.2 CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.

Su determinación se realizó en base a la Clasificación de Formaciones Vegetales de Zonas de Vida Natural del Mundo de L. R. Holdridge, misma que considera a la bio-temperatura y la temperatura como elementos básicos que inciden en la supervivencia y formación de las especies vegetales que, conjugada con los pisos altitudinales, determinan las características eco climáticas de una zona de vida.

El sistema Holdridge se basa en dos ejes de coordenadas, que forman un ángulo de 60° y un tercer eje vertical. A cada punto corresponden 3 escalas divididas según escala logarítmica: la precipitación media anual (P), la temperatura media anual (T) y la tasa de evapotranspiración (PE/p), siendo su expresión,

$$PE/p = t^{\circ}C \times 58,93/p$$

Por lo tanto los datos para el área No 1 del proyecto son:

T	=	16.5°C
P	=	1050.3 mm.
PE/p	=	0.93°C/ mm.
Altitud	=	2030 msnm.

**CLASIFICACIÓN.** Bosque húmedo montano bajo (**bh-MB**), que se caracteriza por lo siguiente:

Temperatura	=	12 - 17°C
Precipitación	=	1000 - 2000 mm.
PE/p	=	0,1 - 1,0°C/ mm.
Altitud	=	2000 - 2800 msnm.
Piso térmico	=	FRÍO

### 5.1.3 TOPOGRAFÍA Y UNIDADES MORFOLÓGICAS

La Hoya de Loja, cuya extensión es de 20 km de longitud (norte-sur) por 9 km de ancho (oriente-occidente), se encuentra asentada sobre marcadas fallas geológicas, limitando con el Cerro Sañi al norte, con el Nudo de Cajanuma hacia el sur, el Cerro de Yanacochoa al este y el Cerro Villonaco hacia el oeste.

Topográficamente y a partir de la pendiente en la Hoya de Loja se pueden distinguir tres zonas:

**Zona central o Baja.**- Considera las partes planas y bajas de la Hoya, en sectores de pendientes relativamente pequeñas.

**Zona de Pre-montaña.**- Rodea a la zona anteriormente descrita, extendiéndose hasta alcanzar la base de las montañas.

**Zona Montañosa.**- Constituida por las estribaciones de las cordilleras y los filos de las mismas alcanzando alturas que oscilan entre los 2600 a 3400 m.s.n.m.

Topográficamente el área del trazado de la línea de transmisión se enmarca dentro de la ZONA BAJA, conformada por una superficie de llanura regular con pendiente de 6%, en tanto que la Subestación Yanacochoa y seccionamiento de las líneas Loja/Cuenca y Loja/Cumbaratza se encuentran en la zona de pre montaña. Es necesario mencionar que en el área del Proyecto no se evidencian sectores con pendientes pronunciadas o laderas suavizadas, definiendo así como una zona de **topografía regular**.

### 5.1.4 GEOLOGÍA AMBIENTAL

#### 5.1.4.1 GEOLOGÍA REGIONAL

La Región Andina o Sierra Ecuatoriana está dividida en dos zonas paralelas, geológicamente distintas con rumbo NNE. La provincia de Loja, desde el punto de vista geológico, se encuentra conformada por rocas metamórficas del Paleozoico al este y rocas volcánicas y sedimentarias del Cretácico y Terciario que ocupan el resto de la provincia. Estas rocas se encuentran atravesadas por intrusiones graníticas las que están asociadas a oro y una mineralización de sulfuros metálicos en Zaruma y Portovelo.

Las rocas volcánicas del Neogeno cubren parte de dos cordilleras (Oriental y Occidental) rellenando los valles interandinos, que actúan como línea divisoria tanto al norte como al centro del Ecuador. Al Sur la distinción morfológica es obviamente menor, pero geológicamente evidente; sin embargo, la parte Suroeste del payes es muy diferente, teniendo un basamento metamórfico Pre Mesozoico (Bloque Tahuín) que está sobrepuesto por volcánicos y sedimentos del Cretácico.

Esfuerzos realizados por datar los procesos metamórficos han producido datos confusos que no permiten obtener una edad exacta de eventos específicos. Parece probable que estas rocas hayan sufrido más de un metamorfismo, a pesar de que las evidencias de campo por efectos de polifase y retrógrados no hayan sido reconocidas previamente, excepto en áreas aisladas. (Kennerly, 1971. Geología general del Ecuador 1991).

La provincia de Loja se encuentra atravesada por dos fallas geológicas que la atraviesan de este a oeste, las cuales pudieran actuar como fuentes sismogénicas y por lo tanto provocar sismos de consideración, presenta una topografía de vertiente con pendientes generalmente suaves hasta fuertes.

El aspecto físico natural del área de estudio favorece el desarrollo de una fuerte erosión, la cual se manifiesta en la ocurrencia de movimientos en masa y en una acción de denudación por escurrimiento difuso y concentrado. La geomorfología general del sitio se encuentra representada por la presencia de colinas bajas.

#### 5.1.4.2 **ESTRATIGRAFÍA DE LA HOYA DE LOJA**

La Hoya de Loja, está conformada por una secuencia sedimentaria muy variada, donde el esquema estratigráfico de depositación, se desarrollaron en dos áreas diferentes con edades similares Cenozoico (Oligoceno – Mioceno).

Además, la serie sedimentaria en el área de Loja es de tipo tectónico donde la secuencia deposicional está dividida tanto al oriente como occidente por una falla inversa, yuxtaponiendo los sedimentos en sucesiones diferentes. La serie sedimentaria se encuentra sobrepuesta discordantemente sobre el basamento de rocas metamórficas (Unidades Chiguinda y Agoyán).

#### 5.1.4.3 **BASAMENTO METAMÓRFICO**

El metamorfismo de la parte sur de la cordillera real denominado Serie Zamora, pertenece al período paleozoico. Este tipo de rocas forman el basamento de las cuencas Loja y Malacatos - Vilcabamba, compuesta de filitas esquistos grafiticos, cuarcitas y metalimonitas pertenecientes a la Unidad Chiguinda originadas entre las épocas Devoniano a Permiano, en tanto que las rocas metamórficas esquistos biotíticos, moscovíticos conservan sus orígenes de la Unidad Agoyan durante el período Paleozoico.

- **FORMACIÓN TRIGAL**

El nombre de Trigal es introducido por Alvarado en 1967. El tipo yace en la localidad de la Cuenca de Loja en el Río Trigal (694900/9559850) a lo largo de carretera Loja-Catamayo. La formación se encuentra presente en un área relativamente pequeña siguiendo el margen noroccidental de la cuenca.

La formación Trigal se compone de areniscas de grano grueso con láminas finas de conglomerados y capas menores de limonita, los conglomerados se conforman por pequeños clastos volcánicos. La arenisca se presenta con una estratificación horizontal. La potencia de la formación varía desde los 50 m en el oeste a los 150 m hacia el este en el contacto con la Formación La Banda.

La Formación Trigal se encuentra descansando discordante en las rocas metamórficas paleozoicas de las Unidades Chiguinda y Agoyan, sobrepuesta a la Formación La Banda. El contacto entre la Formación Trigal y la parte occidental de la Formación San Cayetano en la parte oriental de la cuenca es formado por la falla de cobijadura.

- **FORMACIÓN LA BANDA**

En el sector noroccidental de la cuenca de Loja afloran intervalos de caliza, los cuales yacen a lo largo de la carretera Loja – Cuenca, cerca de la quebrada de La Banda (696900/9561250). Esta Formación se encuentra presente solo al noroeste de la cuenca donde forma un intervalo muy persistente. Los intervalos de caliza presentan un espesor de 10 a 20 m de forma continua y son:

- Calizas masivas con contenido de moluscos y ostrapodos.
- Secuencia rítmica de escasas laminas finas de lutitas carbonatadas y calizas
- Capas de cherts.
- Areniscas amarillas de granulado fino.

La Formación La Banda se encuentra sobreyaciendo a la Formación Trigal, localmente con un contacto insignificante y sobrepuesta a la Formación Belén. La presencia de moluscos y foraminíferos indica una depositación marina poco profunda en un ambiente estuarino. La edad determinada para esta formación pertenece al Mioceno Medio Tardío.

- **FORMACIÓN BELÉN**

La Formación Belén se caracteriza por gruesas capas de areniscas marrón de grano granulado, muestran estratificación cruzada en escalas métricas, conteniendo lentes de conglomerado horizontalmente estratificados. Su máximo espesor es de 300 m y se encuentran en contacto concordante con la Formación La Banda. La edad determinada para esta Formación se asume al Mioceno Inferior.

- **FORMACIÓN SAN CAYETANO**

Yace en el sector de San Cayetano (700300/9596000). Se encuentra presente solo al este de la cuenca del Loja. Esta formación se la puede dividir en tres secciones con límites transaccionales.

La sección inferior de arenisca de coloración marrón claro algunas capas de conglomerados y lutitas. En la parte superior el grado de areniscas es fino con lutitas de coloración marrón gris y blanca, abundantes capas de diatomita y algunos piroclastos horizontales. La sección media se la puede considerar de transición entre la superior e inferior, esta compuesto por areniscas de grano medio, lutitas silicificadas y diatomitas.

La determinación de la potencia de la formación es compleja a su plegamiento fuerte estimándose la misma en 800 m. La Formación San Cayetano se encuentra descansando discordante a la Unidad Metamórfica Chiguinda y Formación Quillollaco. La edad determinada para esta Formación es del Mioceno Tardío.

- **FORMACIÓN QUILLOLLACO**

El nombre formación Quillollaco es usado solo para sedimentos de la cuenca de Loja, con disposición para evitar confusión. El nombre geográfico del tipo localizado es deletreado Quilluyacu, pero Quillollaco es registrado por Kennerly (1973). Se encuentra aflorando en el sector de la Quebrada Quillollacu ubicada en la Hoya de Loja (699700/9550200), la formación esta presente en toda la cuenca, excepto en el borde noroccidental.

La Formación Quillollaco está conformada básicamente por conglomerados muy granulados con muy pocas intercalaciones de areniscas. El conglomerado son clastos sostenidos, los que se encuentran compuestos por clastos metamórficos redondeados: filitas, cuarcitas, vetas de cuarzo y esquistos hasta 50 cm en diámetro.

Las capas de conglomerados son hasta 4 m de espesor y a veces canalizadas. Hay también intercalaciones de brechas de matriz sostenida con clastos metamórficos. Estas brechas aparecen principalmente a lo largo del margen oriental de la cuenca. En la parte central de la cuenca, oeste de la ciudad de Loja, las capas de conglomerados son predominantes.

Hacia el sector Sur de la Cuenca la potencia llega a alcanzar un máximo de 600 m, mientras que la parte central solo están presente 100 m., a lo largo del margen del este de la cuenca el espesor es de 500m. La formación Quillollaco yace con discordancia angular en la que la mayor parte de la cuenca a las Formaciones. Trigal, Belén y San Cayetano y esta sobrepuesta por depósitos cuaternarios. La edad estimada de esta formación es la perteneciente al mioceno tardío.

- **FORMACIÓN SALAPA**

Depósitos piroclásticos que se encuentran aflorando en el noroeste y parte sur de la cuenca de Loja, los mismos se encuentran aflorando claramente en el sector de Salapa en el noroeste de la cuenca.

La Formación Salapa se encuentra descansando discordantemente en las rocas metamórficas de la paleozoica que bordean la cuenca de Loja. La potencia estimada es de 10m. Esta formación se encuentra compuestas por tobas ricas en vidrio. Las tobas en algunos sectores se presentan fuertemente alterada transformada completamente en caolinita

#### 5.1.4.4 **GEOLOGÍA LOCAL**

La geología del proyecto es variable ya que se origina en la cuenca sedimentaria de Loja con las formaciones: Quillollaco y San Cayetano, para ascender por las estibaciones occidentales de la cordillera Central o Real, a través de las Unidades Isimanchi y Chiguinda.( Ver mapa No 5)

**Formación Quillollaco.**- Esta presente al este de la cuenca de Loja, con dirección a Zamora a la altura de San Cayetano Alto. Esta sobrepuesto al resto de formaciones por una discordancia angular. La formación alcanza espesores que superan los 100 m, dominada por conglomerados muy granulados con intercalaciones de areniscas.

Esta formación aflora aproximadamente a partir del punto de ubicación de la subestación. La constitución de esta formación está dada por clastos, filita, cuarcita, esquistos sericíticos y vetas de cuarzo encajadas en una matriz arenosa. Esta formación es considerada como un conglomerado de estratificación gruesa.

**Formación San Cayetano.-** Está expuesta al este de la falla de cobijadura a lo largo del Río Zamora. La formación puede ser dividida en tres miembros con límites transicionales. El *miembro inferior* de areniscas, contienen capas de areniscas y algunas pequeñas capas de conglomerados y varias capas de carbón. Una capa intermedia del *miembro limonitas* que contiene lutitas laminado de color gris y blancos, con abundantes capas de diatomita y algunos piroclastos horizontales, con una rica microflora y gastrópodos (en parte silicificado con dos intercalaciones distintas de 3-5m espesor capas de conglomerado). El *miembro superior* de areniscas tiene una litología similar a la intermedia, pero una tendencia de depositación estrato creciente.

El proyecto en su primera parte se encuentra conformada por material de la formación San Cayetano el mismo que aflora hasta el kilómetro tres y medio desde el punto de partida en el barrio el Valle. La Formación consiste de capas delgadas de areniscas, limonitas, arcillas silíceas, arcillas calcáreas, estratos masivos de conglomerados y capas guijarrosas.

Unas capas de conglomerado con bloques de arenisca y guijarros se encuentran hacia el techo de la formación y se hacen más abundantes para marcar la base de la formación Quillollaco, la unidad más joven de la cuenca de Loja.

#### 5.1.4.5 **GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.**

La cuenca se encuentra dividida en un área oriental y otra occidental por efecto de una falla longitudinal que corre paralelamente el curso actual del Río Zamora de la ciudad de Loja. Como dato adicional se conoce que la nueva vía Loja-Zamora, evidencia mayor actividad tectónica en ese lado de la cuenca (Izquierdo, 1991).

La estructura de la cuenca no está completamente entendida. En general, los sedimentos están plegados en un sinclinal asimétrico que presenta un eje en dirección norte-sur situado cerca del lado este de la cuenca, dentro de la Formación Quillollaco y que hace contacto con la formación San Cayetano.

La Unidad Chiguinda se encuentra en contacto tectónico con la Unidad Gneis de Sabanilla hacia el Oeste del sector de estudio. Las rocas de esta unidad han desarrollado una fuerte foliación y un intenso clivaje de fractura. De forma general, esta secuencia se encuentra fuertemente deformada presentando en algunos sitios pliegues volcados e inclinados (PMA: GCA, 2005a).

#### 5.1.5 **CONSIDERACIONES SOBRE EL RIESGO GEOLÓGICO**

La clasificación realizada en las Unidades de Comportamiento, se basa en una información geológica que siempre podrá ser mejorada, según se conozca mejor el comportamiento y disposición espacial de las diferentes litologías, estados físicos y comportamiento de los materiales al interior de cada formación. Se relaciona rocas metamórficas más foliadas con su tendencia a generar mayores horizontes de suelos residuales, así mismo se ha podido observar la variación entre la composición de los intrusivos, que incide sustancialmente en la resistencia a la meteorización y por ende en su relación con los fenómenos geodinámicos vistos. Finalmente la variación entre la naturaleza litológica de los sedimentos de la cuenca sedimentaria de Loja, sean granulares o finos, define modificaciones en el comportamiento mecánico y su relación con los procesos de rotura vistos.

##### 5.1.5.1 **DESLIZAMIENTOS**

La cuenca hidrográfica alta del Río Zamora, formada por los ríos Zamora Huayco y Quebrada San Cayetano, bañan la cuenca sedimentaria de Loja, donde las rocas blandas alteradas permiten la formación de un relieve de colinas bajas y un valle semiplano, observando comúnmente derrumbes asociados con areniscas y conglomerados, deslizamientos de alta intensidad en lutitas fragmentadas y hundimientos en la calzada debido a la humedad de la cuenca.

##### 5.1.5.2 **EROSIÓN**

Los procesos erosivos observados son de pequeña intensidad (puntuales) y están presentes tanto en los taludes artificiales como en las colinas que han perdido la vegetación. Son del tipo de erosión fluvial y erosión en surcos.

La erosión pluvial produce pérdida de la capa de suelo a causa de la circulación laminar de agua sobre la superficie, visible

particularmente en terrenos de baja pendiente, así como por el impacto de la lluvia. La erosión pluvial ocurre cuando no existe una apropiada cobertura vegetal que proteja al suelo.

La erosión fluvial, a más de soliflucción, presenta derrumbes de baja intensidad y algunos deslizamientos traslacionales que afectan las coberturas de poco espesor en laderas de fuerte pendiente. Este proceso da origen a suelos residuales arenosos limosos profundos, que sobrepasan los 30 m y que se relacionan con rasgos de deslizamientos recientes y antiguos.

#### 5.1.5.3 **PELIGRO SÍSMICO**

Los eventos sísmicos de mayor intensidad registrados en la región del proyecto son asociados a sismos profundos producto de la subducción y sismos superficiales ligados a fallas de la Zona Subandina, por lo tanto, con estas condiciones se puede describir un peligro sísmico de nivel medio en la Región Sur del país.

#### 5.1.5.4 **SUSCEPTIBILIDAD**

Las zonas geomorfológicas y formaciones superficiales anteriormente descritas, al ser parte constitutiva del medio ambiente poseen una cierta susceptibilidad, que les otorga una probabilidad a reaccionar de determinada manera ante la incidencia de un agente externo que puede ser incluso otro elemento constitutivo del medio ambiente natural; por ejemplo la lluvia, misma que es capaz de erosionar o saturar suelos provocando su inestabilidad. Para la evaluación de la susceptibilidad, en cada una de las zonas se identificó la dinámica imperante.

De acuerdo a la susceptibilidad a fenómenos geodinámicos, se ha zonificado al área de estudio en zonas de susceptibilidad alta, media y baja; esta consideración se la realiza según las condiciones morfológicas y geológicas que el sector presente para el apareamiento de procesos de degradación como son los deslizamientos y erosión. Estas condiciones son la presencia de pendientes conformadas por materiales de baja resistencia y el grado de inclinación existente.

La susceptibilidad hace que sea necesario efectuar un cuidadoso diseño de taludes y rellenos, ya que estos cambios en la geometría de los taludes naturales y de los drenajes existentes pueden inducir procesos de inestabilidad importantes.

#### 5.1.6 **PAISAJE**

El paisaje se considera al conjunto del medio, contemplando a éste como indicador de las interrelaciones entre los elementos bióticos y abióticos de un área de estudio.

La descripción del paisaje en el trayecto de la línea de transmisión y subestación no varía significativamente de un sitio a otro, sin embargo puede establecerse alguna diferenciación por el uso del suelo por donde atraviesa la línea a proyectarse y donde está ubicada la subestación.

El paisaje del área del proyecto se presenta alterado. Los principales elementos paisajísticos de la zona son la visibilidad, topografía, vegetación, sistemas hídricos (quebradas), naturalidad y la singularidad del área. La calidad y la sensibilidad del paisaje se consideran de baja a media en todos los sectores, en función de sus elementos constitutivos y el estado de conservación de los mismos.

#### 5.1.7 **SUELOS**

Los diferentes tipos de suelo del sector donde se proyecta la Línea de Transmisión Motupe – Yanacochocha y Subestación Yanacochocha, por su distribución geográfica presentan propiedades particulares, referentes al material de origen, propiedades físicas y químicas, influencia del clima, considerado como un factor determinante de las características del suelo.

Para describir los suelos del proyecto, se analizó el orden, suborden y gran grupo, los cuales son nombrados o clasificados de acuerdo al Sistema Americano de Clasificación de Suelos denominado "Soil Taxonomy, USDA, 1975" (Ver Mapa No 5 Mapa de suelos), como se describe a continuación:

- **CONJUNTO S**
  - ✓ **Subconjunto S1**

Clasificación taxonómica: TROPORTHENTS

Régimen de humedad: UDICO  
Régimen de temperatura: ISOTERMICO

Se localiza aproximadamente al noreste de la Ciudad de Loja, abarca el 70 % de la ruta de la Línea de Transmisión, en el tramo comprendido entre el Vértice V1 y el Vértice V3 en relieves socavados a muy socavados con pendientes superiores al 50 %. Son suelos superficiales, erosionados, con espesores menores a 20 cm; de textura arcillo arenosa a arenosa sobre un material más o menos duro, moderadamente meteorizado con contenidos de materia orgánica entre 2 y 3 % y de pH ligeramente ácido.

Limitantes: poca profundidad de los suelos, pendientes fuertes, fertilidad baja y alta erosión.

- **Conjunto L**
  - ✓ **Subconjunto L1**

Clasificación taxonómica: TROPUDALFS y/o EUTROPEPTS  
Régimen de humedad: UDICO  
Régimen de temperatura: ISOTERMICO.

Se localiza aproximadamente hacia el norte de la Ciudad de Loja, abarcando el 10 % de la ruta de la Línea de Transmisión, en el tramo comprendido entre el Vértice V4 y el Vértice V5 en relieves fuertemente ondulados a colinados con pendientes que van del 20% al 50 %.

Los suelos son de color amarillento, de textura arcillo arenosa, con incremento del porcentaje de arcilla en profundidad. El contenido de materia orgánica varía de bajo a medio, presentan un pH ácido y la saturación de bases es baja al igual que el nivel de la fertilidad. El peligro de la erosión, la baja fertilidad y el relieve característico son los principales limitantes de estos suelos.

#### 5.1.7.1 RESULTADOS DE LABORATORIO

El presente estudio incluyó el análisis de cinco (5) muestras de suelo a fin de determinar las características físico – químicas en áreas de interés para la ejecución del Proyecto. (Ver Mapa No 6 ubicación sitios de muestreo de suelos)

**Tabla 14. Coordenadas de Ubicación de Muestras de Suelo**

CÓDIGO	Sector
MS-1	Sector Salapa
MS-2	Sector Florencia
MS-3	Subestación Yanacocha

Las muestras colectadas fueron enviadas al Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección, LAB-CESTTA, Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental, Facultad de Ciencias, Escuela Politécnica del Chimborazo, ESPOCH. Certificado de acreditación No: OAE LE 2C 06-008. Para realizar los análisis comparativos respectivos se tomaron como referencia los límites establecidos en la Tabla 2: Criterios de Calidad de Suelos, Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Anexo 2 del Libro VI de Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Los resultados obtenidos en el laboratorio constan en el Anexo No 6.

#### INTERPRETACIÓN Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS

De los ensayos realizados se desprende la siguiente información:

**Tabla 15. Resultados de Laboratorio Análisis de Suelo.**

MUESTRA	POTENCIAL DE HIDROGENO	MATERIA ORGÁNICA	TEXTURA %			NITRÓGENO TOTAL	CARBONO ORGÁNICO TOTAL	HIDROCARBUROS TOTALES
	Ph		Arena	Arcilla	Limo			
		%				%	%	

Unidad								
MS-LT- 1	8,54	0,55	80	12	8	0,02	0,32	< 70
MS-LT- 2	5,33	1,47	80	14	6	0,03	0,85	90,19
MS-LT- 3	8,27	1,84	76	6	18	0,02	1,06	<70

Ver Anexo No 6 Análisis de suelos.

De los resultados obtenidos se evidencia que el pH de estos suelos varía de ácido a neutro. En suelos que mantiene un pH neutro la actividad de las bacterias y actinomicetos es mínima. Los hongos generalmente son más adaptables y se desarrollan en un ámbito de pH más amplio.

La gran mayoría de plantas que prosperan en suelos ácidos, no solamente toleran estas condiciones, si no que requieren de las mismas para sus procesos metabólicos; por tal motivo son incapaces de obtener sus nutrimentos de un suelo alcalino o de un suelo neutro, habiendo sido ya este hecho comprobado por las investigaciones fisiológicas.

**Materia Orgánica.-** La concentración de materia orgánica en los suelos analizados registra valores muy bajas, determinando la poca composición orgánica por restos vegetales y animales, junto a cantidades variables de materia orgánica amorfa llamada humus. La fracción orgánica representa entre el 2 y el 5% del suelo superficial en las regiones húmedas, pero puede ser menos del 0.5% en suelos áridos o más del 95% en suelos de turba.

**Textura.-** Se alcanza por el proceso de meteorización de las rocas y la formación de nuevos minerales que produce partículas de diferentes tamaños y composición química; las mismas que conforman la calidad del suelo. De los resultados obtenidos en el laboratorio se observa que la textura dominante para los suelos del área del Proyecto es de tipo Franco arenoso.

**Hidrocarburos totales.-** Las muestras analizadas no presentan rastros de contaminación por hidrocarburos, permaneciendo dentro de los límites establecidos en las normas de referencia.

#### 5.1.8 USO ACTUAL DEL SUELO

El uso de suelo está relacionado con la Resolución de Imposición de servidumbre de la línea de transmisión otorgada por el CONELEC. Con respecto a la Subestación Yanacochoa, se implementará en terrenos de propiedad de CELEC EP TRANSELECTRIC.

Actualmente la cobertura vegetal del suelo en el recorrido de la línea a proyectarse y subestación asociada se encuentra intervenido casi en su totalidad (excepto en la parte alta de las estribaciones orientales de la cordillera) como producto de las actividades antrópicas generadas en el sector, haciendo casi nula la exigencia de vegetación nativa en las áreas de interés para la ejecución del estudio.

En el tramo correspondiente al Vértice V1 hasta las cercanías del Vértice V5, se observa remanentes de vegetación esparcidos a lo largo del trazado de la Línea de Transmisión a proyectarse, conformados por especies vegetales típicas de bosques secundarios. Los pastos cultivados conforman la unidad más amplia de la zona intervenida. Estos se encuentran alrededor de las principales vías de comunicación, que son mantenidos para asegurar las fuentes de agua para ganado o a la vez como cercas vivas.

En el sitio de construcción de la Subestación Yanacochoa, el suelo está cubierto de pasto, con afloramientos rocosos. Ver mapa No 9-10)

## 5.1.9 RUIDO

### 5.1.9.1 CAMPAÑAS DE MEDICIÓN DE RUIDO

Las mediciones se realizaron durante dos días, la primera un fin de semana normales 9 septiembre en y un segundo momento entre semana 13 septiembre del 2012 los resultados obtenidos son:

Mediciones de Ruido

Primera Campaña		Segunda Campaña		Sector
Punto	Valor	Punto	Valor	
P1	55.2	P1	60.3	Salapa
P2	57.8	P2	62.2	Florencia
P3	55.9	P3	56.3	Yanacocha
P4	57.5	P4	59.9	Cumbaratza

### 5.1.9.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Tomando en consideración la normativa ambiental vigente en cuanto al control de la contaminación acústica tenemos que el ruido registrado en el área del proyecto se enmarca dentro del límite tolerable.

A continuación se presenta una tabla en la que se compara con los límites permisibles establecidos por el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, en lo referente a ruido (TULSMA):

#### Límites Permisibles

Valores Registrados		TULSMA, Libro VI, Anexo 5 (límites Permisibles)		
			De 06H00 a 20H00	De 20H00 a 06H00
Primera Campaña	56,50	TULSMA, Libro VI, Anexo 5	65	55
Segunda Campaña	58,92	TULSMA, Libro VI, Anexo 5	65	55

## 5.1.10 HIDROGRAFÍA

En el área de influencia directa del trazado de la Línea de Transmisión hasta la Subestación Yanacocha, se identificaron alrededor de 30 cuerpos de agua en dirección este – oeste, de los cuales seis (6) atraviesan determinados tramos de la Línea de transmisión a proyectarse y de la Subestación Yanacocha, como se resume a continuación:

- El Río Zamora se localiza entre los Vértices V1 y V2.
- Las Quebradas La Florida, Sans, Sañi, se localizan entre los Vértices V2 y V3.
- Las Quebradas Paccha, El Salado, Volcán, Jipiro, se localizan entre los Vértices V3, V4 y la subestación Yanacocha.

Es menester aclara que ninguno de los cuerpos de agua mencionados anteriormente se verá influenciados por las actividades de construcción, operación y mantenimiento tanto de la línea a proyectarse como de la Subestación Yanacocha, razón por la cual nos se considero necesario la ejecución de monitoreos para el presente estudio.

## 5.2 MEDIO BIÓTICO

### 5.2.1 FLORA

En la región sur del Ecuador según una estimación de Madsen (1 990), se detecta aproximadamente el 25% de la flora del país, es decir, entre 5000 y 6000 especies de plantas vasculares. La Provincia de Loja, por su estratégica localización geográfica y peculiar fisiografía, retienen el mayor porcentaje de esta interesante vegetación natural, identificando 11 formaciones vegetales,

entre las cuales cuatro sobresales por su extensión: bosque seco Montano Bajo (21%), bosque seco-Premontano (17%), bosque húmedo-montano Bajo (14%) y bosque muy seco tropical (11%).

#### 5.2.1.1 FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES INVENTARIADAS

El área de influencia directa del proyecto no presenta rastros de bosques naturales, ya que a través de los años han sido transformadas en áreas de pastizales (70%) y cultivos (30%) para satisfacer las necesidades de las comunidades.

##### 5.2.1.1.1 EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA.

En el sitio no existen masas boscosas naturales, ya que la vegetación ha desaparecido casi en su totalidad, transformándose en áreas alteradas con gran proliferación de pastizales con especies como el kikuyo *Pennisetum clandestinum* y cultivos de ciclo corto como la col y papa. A continuación en el cuadro 18 se muestran las especies arbóreas encontradas.

**Tabla 16. Descripción de Especies Arbóreas**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	USOS
Sauce	<i>Salix humboldtiana Willd.</i>	SALICACEAE	Leña
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus Labill</i>	MYRTACEAE	Madera, leña
Aliso	<i>Alnus acuminata Kunth</i>	BETULACEAE	Leña
Faique	<i>Acacia macracantha Humb &amp; Bonpl.</i>	MIMOSACEAE	Leña
Luma	<i>Pouteria lucuma (Ruiz &amp; Pav.) Kuntze.</i>	SAPOTACEAE	Comestible
Porotillo	<i>Erythrina peruviana Krukoff.</i>	PAPILIONACEAE	Cercas vivas
Pedo chino	<i>Paraserianthes lophantha (Willd.) I.C.</i>	MIMOSACEAE	Leña
Vainillo	<i>Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze.</i>	CAESALPINACEAE	Leña
Cujaco	<i>Solanun oblongifolium Dunal</i>	SOLANACEAE	
Acacia	<i>Acacia sp.</i>	MIMOSACEAE	Leña

FUENTE: Investigación de Campo  
ELABORO: ADEPLAN CIA: LTDA

Como se puede observar en el cuadro inmediatamente anterior existen pocas especies arbóreas en el área del proyecto, Especies como el sauce *Salix humboldtiana*, han sido sembrados a los márgenes del Río Zamora con el objeto de conservar los taludes y mantener el curso natural del río. También existen otras especies como el eucalipto *Eucalyptus globules*, aliso *Alnus acuminata* y porotillo *Erythrina peruviana* pero con escasos ejemplares de los mismos, razón por lo cual no se verían afectados por la construcción y ejecución del Proyecto.

##### 5.2.1.1.2 EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBUSTIVA.

Los arbustos que se encuentran en el área corresponde a una vegetación secundaria de zonas muy alteradas, esto como consecuencia de las malas prácticas agropecuarias que se realizaron años atrás,. En el cuadro 19 se presentan las especies arbustivas identificadas en el área.

**Tabla 17. Descripción Especies Arbustivas**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	USOS
Shullo	<i>Oenothera rosea L' He'r. Ex Aiton</i>	ONAGRACEAE	Medicinal
Mora	<i>Erythrina peruviana Fritsh</i>	ROSACEAE	Comestible
	<i>Renealmia sp.</i>	ZINGIBERACEAE	
Sauco negro	<i>Cestrum sendtnerianum C. Mart.</i>	SOLANACEAE	Medicinal
Matico	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	Medicinal
Cosa - cosa	<i>Sida poeppigiana (K. Schum.) Fryxell.</i>	MALVACEAE	
	<i>Solanum sp.</i>	SOLANACEAE	
Mortíño	<i>Solanum nigrum L.</i>	SOLANACEAE	Medicinal
Chilca redonda	<i>Baccharis obtusifolia Kunth</i>	ASTERACEAE	
Cucharillo	<i>Oreocallis grandiflora (Lam.) R. Br.</i>	PROTEACEAE	Medicinal
	<i>Conyza canadensis (L.) Crasquist.</i>	ASTERACEAE	

	<i>Hyptis purdeae</i>	LAMIACEAE	
Continuación.			
Chamico	<i>Datura stramonium L.</i>	SOLANACEAE	Tabaco
Chilca larga	<i>Baccharis latifolia (Ruiz &amp; Pav.)</i>	ASTERACEAE	
Higuirilla	<i>Ricinus communis L.</i>	EUPHORBIACEAE	
Salvia	<i>Salvia alborosea Epling &amp; Játiva.</i>	LAMIACEAE	Medicinal
Retama	<i>Spartium junceum L.</i>	PAPILIONACEAE	Escobas
Rabo de zorro	<i>Cortaderia rubata</i>	POACEAE	
Flor de quinde	<i>Straptosolen jamesonii (Benth.) Miers.</i>	SOLANACEAE	Medicinal
Cenovia	<i>Yuca guatemalensis</i>	AGABACEAE	
	<i>Piper sp.</i>	PIPERACEAE	
Tonga tonga	<i>Nicandra physalodes (L.) Gaerth.</i>	SOALNACEAE	
Pedorrera	<i>Ageratum conyzoides L.</i>	ASTERACEAE	Medicinal
Marco	<i>Ambrosia peruviana Willd.</i>	ASTERACEAE	Medicinal

FUENTE: Investigación de Campo  
ELABORO: ADEPLAN CIA: LTDA

Entre la vegetación existente y arbustos que predominan en el área tenemos: mora *Erythrina peruviana*, chilca redonda *Baccharis obtusifolia*, *Renealmia* sp. y chilca larga *Baccharis latifolia*. La vegetación natural a sido eliminada dando paso a especies pioneras de sitios abiertos muy disturbados.

### 5.2.1.1.3 EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA

Tabla 18. Descripción Especies Herbáceas

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	USOS
Bledo	<i>Amaranthus hybridus L.</i>	AMARANTHACEAE	
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.</i>	POACEAE	Forraje
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides L.</i>	CHENOPODIACEAE	Medicinal
Diente de león	<i>Taraxacum densliani L.</i>	ASTERACEAE	Medicinal
Llantén	<i>Plantago major L.</i>	PLANTAGINACEAE	Medicinal
Verbena	<i>Verbena litoralis Kunth.</i>	VERBENACEAE	Medicinal
Poleo	<i>Minthostachys mollis (Benth) Griseb.</i>	LAMIACEAE	Medicinal
Holco	<i>Holcus lanatus L.</i>	POACEAE	Forraje
Botoncillo	<i>Acmella alba (L'Heritier) Jansen</i>	ASTERACEAE	Medicinal
Sacha nabo	<i>Brassica campestris (L.) Clapham.</i>	BRASSICACEAE	

FUENTE: Investigación de Campo  
ELABORO: ADEPLAN CIA: LTDA

Como se observa en el cuadro anterior la mayor cantidad de especies observadas son propias de zonas abiertas muy disturbadas. Estas especies sufren cambios continuos durante todo el año.

### 5.2.1.1.4 CONCLUSIONES.

- La vegetación actual es de tipo secundaria y típica de zonas muy alteradas, atribuyendo estos cambios a las cercas con los centros poblados y carreteras donde la vegetación natural ha sido destruida, por tal razón esta no sufrirá daños por la implementación del proyecto.
- Las especies arbóreas que predominan en el área sauce *Salix humboldtiana*, eucalipto *Eucalyptus globulus* y porotillo *Erythrina peruviana*, los mismos que han sido plantados hace años atrás.
- La mayor parte de los terrenos se encuentran actualmente cubiertos de pastizales y cultivos.
- La diversidad florística en el área es muy baja, esto por causa de la excesiva deforestación para la ampliación de la frontera agropecuaria.

### 5.3 FAUNA.

La región Sur del Ecuador es reconocida por la diversidad de especies que se encuentran en ella. En los remanentes boscosos del área del proyecto se localizan algunas especies de aves y ciertos mamíferos que han logrado adaptarse a la degradación del medio.

Entre la especies de avifauna que se han adaptado a la presencia del hombre y al cambio que éste a causado, en el área de influencia del Proyecto se puede mencionar entre las más comunes: Langaches, Palomas, Zucacas, Garrapateros, Mirlos, Tordos, entre otras.

Con relación a mamíferos existente en el sector las especies de mayor rango son: Guanchacas, ratas.

#### 5.3.1 RESULTADOS.

##### 5.3.1.1 AVES

El reconocimiento de las aves en el área de Proyecto consistió en recorridos a lo largo y ancho de dichos sectores durante horas de la tarde.

Los resultados se los ha sistematizado en un listado, siguiendo la clasificación taxonómica vigente con espacio para adicionar información relacionada con el estado de abundancia de las aves en las diferentes áreas recorridas.

La abundancia se determinó en base a la frecuencia de observaciones durante los recorridos por toda el área de la concesión. Para determinar el grado de abundancia de las especies de aves se los dividió en 4 categorías de acuerdo al número de observaciones.

#### Categorías de abundancia

R: Rara: Si se ve 1 o 2 especímenes.

UC: Poco común: Raramente se la ve en la visita.

C: Común: Vista en la mayoría de los hábitats. Se ve con frecuencia pero no en gran número.

FC: Abundante: Vista a menudo en el área de la concesión en el hábitat. Se ve en gran número ya sea en bandadas o en individuos solitarios.

**Tabla 19. Descripción Especies de Aves**

ESPECIES DE AVES			ABUNDANCIA
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE ESPAÑOL	NOMBRE COMUN	ZONA
			I
<b>CATHARTIDAE</b>	Buitres americanos		
<b>Coragyps atratus</b>	Gallinazo negro	Gallinazo	C
<b>TURDIDAE</b>	Tordos	Mirlos	
<b>Turdus ignobilis</b>	Mirlo Piquinegro		C
<b>Turdus fuscater</b>	Mirlo Grande		C
<b>Davis waseewicsii</b>	Tordo Negro		C
<b>TYRANNIDAE</b>			
<b>Pyrocephalus rubinus</b>	Pájaro brujo		C
<b>COLUMBIDAE</b>	Palomas		
<b>Zenaida auriculata</b>	Tórtolas		FC
<b>CUCULIDAE</b>			
<b>Crotophaga ani</b>	Garrapatero Piquiliso	Garrapatero	FC

FUENTE: Investigación de Campo  
ELABORO: ADEPLAN CIA: LTDA

### 5.3.1.2 MAMÍFEROS

Las poblaciones de mamíferos registradas son menos diversas debido a las condiciones actualmente intervenidas que presenta el área del Proyecto y a la afectación de las poblaciones por las modificaciones generadas al paisaje.

El área del Proyecto presenta características típicas de matorral, afectando a la abundancia y diversidad de las especies. El número de especies registradas en los diferentes sectores corresponde a información tomada de bibliografía existente.

Especies como las guanchacas (*Didelphys*), y rata negra (*Rattus rattus*), se han adaptado a las condiciones antrópicas del sector, constituyéndose muchas veces como animales perjudiciales.

En la siguiente tabla se indica el nombre científico de la especie, el nombre en español, el nombre común (en caso de tenerlo) y sus estatus en el área de estudio.

**Tabla 20. Descripción Especies de Mamíferos**

ESPECIES	ESTATUS
<b>DIDELPHIMORHIA. MARSUPIALES</b> <b>DIDELPHIDAE. Sarigueyas</b> <i>Didelphis marsupialis</i> Zarigueya de orejas negras. Raposa	BC
<b>RODENTIA</b> <b>Ratas</b> <i>Rattus rattus</i> Rata negra	BC

FUENTE: Investigación de Campo  
ELABORO: ADEPLAN CIA: LTDA

#### 5.3.1.2.1 VULNERABILIDAD

El estado de las poblaciones de fauna presente en el área de influencia del Proyecto actualmente es baja. La mayoría de los hábitats en las zonas influenciadas por el proyecto, corresponden principalmente a zonas degradadas por lo que la diversidad de avifauna no se verá afectada.

De manera similar en el caso de los mamíferos no se evidencian especies que pudieran ser afectadas directamente por las actividades del Proyecto, pues son consideradas como especies comunes, cuyos hábitos terrestres no implican peligro para la supervivencia.

#### 5.3.1.2.2 AMENAZAS SOBRE LA FAUNA.

La destrucción de la vegetación se la considera una amenaza directa a la fauna existente, algunas manchas de matorrales en las áreas que se ubica en pendientes y bordes del río, todavía acogen a pequeñas poblaciones de aves donde pueden sobrevivir y protegerse.

#### 5.3.1.2.3 PERTURBACIONES Y AMENAZAS A LOS ANIMALES.

La fragmentación de los bosques naturales, ha sido la principal causa para la reducción en la población de las especies. Esta se ha producido a lo largo de toda el área en las zonas adyacentes, causada principalmente por la deforestación, debido a los asentamientos humanos en todo el trayecto, cambios de uso de suelo zonas de cultivo y para la implementación de invernadas.

La reducción del área (parches de vegetación), ha sido un factor determinante que ha dado como consecuencia efectos de menor disponibilidad de alimento para las especies y sitios para la reproducción, esto a influido en el tamaño de la población produciéndose consecuentemente una reducción en la variabilidad genética, también pudieron haber contribuido otras alteraciones que influenciaron para la disminución de las especies.

La pérdida de heterogeneidad de hábitats en los parches de vegetación, provoca la pérdida de elementos esenciales como alimento, abrigo, sitios de alimentación, reproducción, afectando también la diversidad y el tamaño de la población llevando a la extinción local de algunas especies.

Se han perdido eslabones móviles (especies que a través de sus hábitos alimenticios contribuye a la dispersión de semillas, polinización), las cuales cumplían un rol ecológico importante en el mantenimiento de los ecosistemas.

#### **5.3.1.2.4 ANIMALES ESPECIALES Y SU SITUACIÓN.**

La fauna recibe una alta presión debido a varios factores, entre los más importantes se encuentran la alta deforestación de áreas para implementación de zonas de cultivo, el incremento de pastos, ganadería, las que han disminuido en gran medida los bosques naturales, así como sus especies, siendo las más afectadas los mamíferos, muchos de los cuales se encuentran extintos localmente.

La presencia de especies importantes, sean estas raras, amenazadas, o en peligro, se refleja de igual manera en el grado de conservación del hábitat, si este es disturbado, la presencia de especies importantes será limitada, tal es el caso de los sitios con una alta deforestación encontrados, especialmente a lo largo de toda el área.

#### **5.3.1.2.5 RELACIÓN DE LA FAUNA CON FORMACIONES VEGETALES.**

La avifauna encontrada corresponde a especies generalistas que se adaptan a hábitats perturbados.

La escasa vegetación encontrada en las áreas y la consecuente disminución de alimento y abrigo disponible para las especies a reducido evidentemente la estructura de determinados gremios de aves como las bandadas mixtas de aves, que desaparecen en alteraciones provocadas por el ser humano.

#### **5.3.1.2.6 CONCLUSIONES.**

La mayoría de hábitats en el sector han sido degradados ancestralmente debido a asentamientos humanos de las que han sido sujeto, construcción de caminos, carreteras y a las actividades derivadas, como la conversión de los suelos para las prácticas agropecuarias, los que ha traído como consecuencia la disminución de las poblaciones animales.

La falta de vegetación arbórea nativa en el área es uno de los principales motivos por el cual algunos mamíferos son inexistentes. Las poblaciones de aves y mamíferos grandes han sido considerablemente inexistentes, han sido excepciones algunas especies de mamíferos pequeños que han prosperado en estos hábitats, así como aves generalistas que se han adaptado en el bosque secundario.

La vegetación circundante a las poblaciones ha sido en su mayoría transformada en cultivos y pastizales lo que a limitado la presencia de aves frugívoras y otras especies terrestres.

### **5.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO**

#### **5.4.1 DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE ESTUDIO**

El universo de estudio comprende las siguientes localidades correspondientes al área de influencia del proyecto

**Tabla 21. Definición del Universo de Estudio**

<b>Barrio / Sector</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Provincia</b>
Zalapa-Lagunas	El Valle	Loja	LOJA
Shucos	El Valle	Loja	
Virgenpamba	El Valle	Loja	
Chinguilanche	El Valle	Loja	
Yanacocha	El Valle	Loja	

Fuente: Plan de Desarrollo Cantonal de Loja  
Elaboro: ADEPLAN CIA LTDA

Este universo tiene las siguientes particularidades:

En los sectores de influencia de estudio; Zalapa-Lagunas, Shucos, Virgenpamba y Chinguilanche, el número de viviendas es pequeño<sup>9</sup>, acceso a las mismas se dificulta por la dispersión de los predios, existen caminos poco asequibles y terrenos abruptos.

#### 5.4.2 MARCO MUESTRAL

La construcción del marco muestral tiene el objeto de dimensionar el universo de estudio, para ello se recurrió a información secundaria proveniente de fuentes gubernamentales:

**Tabla 22. Marco Muestral del Universo de Estudio**

Poblaciones	Universo de estudio No. Viviendas
Zalapa-Lagunas	40
Shucos	40
Virgenpamba	150
Chinguilanche	200

Fuentes: Trabajo de campo (encuestas), Julio/2012.  
Plan de Desarrollo Cantonal de Loja

La unidad muestral seleccionada para este estudio es la vivienda y sus habitantes.

#### 5.4.3 RESULTADOS DE LA INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA RECOPIADA

##### 5.4.3.1 DEMOGRAFÍA

##### 5.4.3.1.1 CARACTERÍSTICAS POBLACIONALES<sup>10</sup>

**Parroquia Urbana San Juan de El Valle.**

#### LÍMITES

La Parroquia El Valle limita:

**Al norte:** con la quebrada las lágrimas, Motupe, Zalapa-Lagunas y San Agustín.

**Al Sur:** la calle París, Avenida Zoilo Rodríguez, Daniel Álvarez Burneo, Avenida Orillas del Zamora, Puerta de la Ciudad, sigue hasta la Gran Colombia pasa a la Avenida 8 de Diciembre hasta la Calle Beatriz Cueva de Ayora

**Al este:** San Cayetano, Chile, Virgen Pamba, Amable María.

**Al Oeste:** hasta Carigán, subiendo por Cisol

El barrio San Francisco de Zalapa, es un extenso sector rural de la ciudad de Loja, compuesto de tres sectores denominados; Zalapa Bajo, Lagunas y Zalapa Alto.

El barrio Zalapa-Lagunas, esta situado a 14 kilómetros del centro de la ciudad, y se ubica fuera del límite urbano de la ciudad de Loja, pertenece a la parroquia el Valle del cantón Loja, y conglomerada a 200 habitantes, distribuidos en 40 viviendas ubicadas en su mayoría junto a la vía, principal, el sub ramal Zalapa-Lagunas.

<sup>9</sup> La metodología aplicada considera que un universo de estudio pequeño es aquel que tiene un número inferior a 120 unidades muestrales, considerando trabajos de investigación de campo.

<sup>10</sup> Los datos expuestos en este ítem son estimaciones dadas por los encuestados y por el PDC del Cantón Loja, información que no se pudo contrastar con los datos obtenidos con en el Censo 2010 debido a que no se encuentra disponible a nivel barrial.

El barrio Shucos, es un sector rural de Loja, asentado en las faldas del cerro Zhañi, nombre del Quichua, se encuentra a una distancia de 8 km del centro de la ciudad, con una altitud de 2450 msnm, se asientan un aproximado de 180 habitantes, distribuidos en 40 viviendas, situadas la mayoría junto a la vía de acceso principal.

El sector Virgenpamba, está compuesto por 150 familias con un total aproximado de 650 pobladores, distribuidas en propiedades de diferente extensión, que pueden variar entre unos pocos m<sup>2</sup> hasta terrenos mayores a 20 ha. Esta población se sitúa en las faldas de la cordillera oriental de la ciudad de Loja, a unos 10 Km del centro de la ciudad, terrenos escarpados, compuestos por pequeñas mesetas y laderas.

El sector Chinguilanche, es un antiguo sector de la ciudad, situado en el limite oriental urbano de Loja, a 8 Km del centro de la ciudad, se extiende en una gran área situada a las faldas de la cordillera oriental de Loja, posee características geográficas un tanto escarpadas, en este territorio, se asientan un aproximado de 200 familias, dando un total de 1000 habitantes, distribuidos en tres sectores, Chinguilanche Central, las Cochasy y Las Apangoras.

El barrio Yanacocha se encuentra en la periferia de la ciudad de Loja, está conformado en su mayoría por áreas de pastos y terrenos baldíos. Su población se asienta en forma dispersa a lo largo y ancho de la vía de 4 km aproximadamente, que comunica a este sector con el centro de la ciudad de Loja

**Tabla 23. Características Poblacionales Zona de Estudio.**

Sector / Indicador	Medida	Cantón Loja
<b>POBLACIÓN - DINÁMICA DEMOGRÁFICA</b>		
Población (habitantes)	Número	214.855
Población – hombres	Número	103.470
Población – mujeres	Número	111.385
Población - menores a 1 año	Número	20.188
Población - 1 a 9 años	Número	22.125
Población - 10 a 14 años	Número	22.877
Población - 15 a 29 años	Número	21.943
Población - 30 a 49 años	Número	12.703
Población - 50 a 64 años	Número	22.282
Población - de 65 y más años	Número	14.808
Población afroecuatoriana	Número	
Población indígena	Número	
Población mestiza	Número	
Población Blanca	Número	
Índice de feminidad	%(mujeres c/100 hombres)	124.7
Proporción de mujeres	%(población total)	530

Fuente: SIISE 2010.

A través de las encuestas realizadas se pudo constatar que las poblaciones estudiadas en la ciudad de Loja, indican pertenecer en un 99 % al grupo mestizo, lo cual corrobora la información del SIISE 2010, que señala que el 87,15 % de los habitantes del cantón Loja se reconocen como mestizos.

Se pudo verificar la existencia de pobladores de la etnia Saraguro, en la localidad de Chinguilanche, en un mínimo porcentaje, debido a la migración de su natal san Lucas para ejercer labores agrícolas en este sector.

### 5.4.3.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES FAMILIARES

Los encuestados reconocen como base de la sociedad a la unidad familiar. Se estima que la familia promedio está compuesta por 4 integrantes.

En términos generales, los hogares de las 5 localidades estudiadas se encuentran constituidos por madre, padre e hijas/os, es decir, son hogares de tipo nuclear. Así también, de forma minoritaria, existen hogares monoparentales dirigidos netamente por la madre en estos casos es por el fallecimiento de uno de ellos, y existen en mínimo porcentaje hogares compuestos con presencia de abuelas/os, tías, tíos, y demás familiares que habitan en la misma vivienda principalmente por afectividad.

Las jefaturas de hogar comunes en el área de estudio se mantienen a través de la participación activa tanto del jefe como de la jefa de hogar, cuando el hogar es de tipo nuclear. Son hogares en los que las obligaciones económicas son compartidas por la pareja (mujer - hombre), aunque el mayor aporte está vinculado al jefe del hogar, y la crianza de hijas/os está asignada a la madre, casi en su totalidad. También se evidencia la participación económica de los integrantes mayores de edad, en caso de ser parte del hogar.

La vivienda significa mucho más que protección contra el clima y los elementos externos, es uno de los elementos más importante para el desarrollo de las capacidades individuales y los vínculos familiares, puede ser fuente de seguridad y estabilidad de los hogares, en situaciones de pobreza, además es frecuentemente un lugar de trabajo. En este sentido, si bien no es en sí misma suficiente para garantizar condiciones de habitación digna, la propiedad de la vivienda tiende a ser una aspiración generalizada y altamente valorada.

Contrastando la información obtenida en campo con los datos a nivel nacional sobre hogares, tenemos que, existe coincidencia entre ellos. A continuación se exponen los porcentajes de los diferentes tipos de hogares reconocidos en nuestro país:

Cuadro 6.4 Porcentaje nacional por tipo de hogar

**Tabla 24. Porcentaje Nacional por Tipo de Hogar.**

Desglose Nacional	Total de hogares %	Hogares dirigidos por hombres	Hogares dirigidos por mujeres
Unipersonales	9	7,3	17,1
Nucleares	51	63,1	3,9
Monoparentales	10	1,8	39,8
Compuestos	5	6,2	0,2
Extendidos con núcleo	14	17,6	1,6
Extendidos sin núcleo	11	4	37,5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta de Condiciones de Vida, INEC. Período: 2006.  
Elaboración: SIISE

### 5.4.3.2 ORGANIZACIONES SOCIALES

Las localidades del área de estudio de la ciudad de Loja, se encuentra organizada a nivel barrial como Junta Administradora de agua, en los barrios; Zalapa-Lagunas, Shucos, Virgenpamba, Chinguilanche y Yanacocha, también existen organizaciones deportivas, como Clubs Deportivos, en todos ellos, reconociendo una directiva compuesta por: presidenta/e, vicepresidente/a/e y vocales. Estas organizaciones actualmente tienen una participación activa dentro de la comunidad.

( VER MAPA No 13 mapas sociales )

### 5.4.3.3 SALUD

#### 5.4.3.3.1 CAUSAS DE MORTALIDAD

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador informa que las 10 principales causas de mortalidad en los sectores investigados en la Parroquia El Valle de Loja corresponden a:

- Infecciones respiratorias agudas
- Enfermedades diarreicas agudas
- Otras enfermedades venéreas
- Hipertensión arterial
- Varicela
- Salmonelosis
- Hepatitis vírica
- Diabetes
- Intoxicación alimentaria

Entre los casos médicos atendidos también existen decesos a causa de accidentes de tránsito y agresiones personales, por lo que las muertes violentas constituyen un motivo más para ampliar la tasa de mortalidad local.

La tasa de mortalidad<sup>11</sup> en Ecuador y en la provincia de Loja durante el año 2011 alcanza el 5 por cada 1000 habitantes.

#### 5.4.3.3.2 SERVICIOS DE SALUD

En las visitas a estos sectores de estudio, se confirmó que carecen de unidades de salud, tanto públicas como privadas, por lo que los pobladores de esta área rural acuden a la ciudad de Loja ante cualquier quebrantamiento de la salud.

La ciudad en 1986 disponía de 24 establecimientos de salud: hospitales Isidro Ayora, del IESS y Militar, además de clínicas privadas, con una capacidad de 392 camas hospitalarias; para 1998 el número de camas hospitalarias es de 489, manteniéndose la misma proporción entre población y disponibilidad de camas hospitalarias. Su localización es en el área consolidada o sectores adyacentes a ella, razón por la que están expuestos a la congestión vehicular y niveles de ruido.

A continuación se presenta información gubernamental para ampliar el panorama de la salud pública mediante estadísticas a nivel cantonal:

**Tabla 25. Indicador de Salud, Recursos y Servicios en el Cantón Loja**

Personal en establecimiento de salud Tasa por 10000 habitantes	Cantón Loja
<b>SALUD- RECURSOS Y SERVICIOS</b>	
Médicos	49.5
Obstetrices	3.9
Enfermeras	13.4
Auxiliares de enfermería	19.6
Odontólogos	2.4
<b>CENTROS DE ATENCIÓN EN LA PROVINCIA DE LOJA</b>	
Hospital público	23,453
Hospital privado y clínica	8,117
Centro de salud público	10,295
Centro de salud privado o consultorio	27,598

<sup>11</sup> **Tasa de mortalidad:** Es el número medio anual de muertes durante un año por cada 1000 habitantes, también conocida como tasa bruta de mortalidad. La tasa de mortalidad indica con precisión el impacto actual de mortalidad en el crecimiento de la población, a medida que disminuye la tasa de fecundidad resulta en un envejecimiento de la población.

Subcentro o dispensario público	20,235
Bótica o farmacia	13,101
Domicilio	3,960
Otro sitio	348

Fuente: SIISE 2010.

#### 5.4.3.4 EDUCACIÓN

Antes de exponer los datos obtenidos en el área de estudio, es importante conocer la información estatal a nivel parroquial generada a partir del censo 2010:

**Tabla 26. Indicador de Educación en las Parroquias de la Zona de Estudio**

Sector / Indicador	Medida	El Valle	Cumbaratza
<b>EDUCACIÓN – POBLACIÓN</b>			
Analfabetismo	%(15 años y más)	2.2	7.3
Analfabetismo funcional	%(15 años y más)	6.9	15.5
Escolaridad	Años de estudio	12.3	7.7
Educación Básica Completa	%(12 años y más)	70.4	22.7
Secundaria completa	%(18 años y más)	74	26
Instrucción superior	%(24 años y más)	13.8	13.8
<b>EDUCACIÓN - COBERTURA Y ACCESO</b>			
Tasa bruta de Asistencia	%(5 a 14 años)	114.1	119.6
Tasa Neta de Asistencia	%(6 a 11 años)	95.1	87.6
	Porcentaje		

Fuente: SIISE 2010.

#### 5.4.3.4.1 NIVEL EDUCATIVO

En el área urbana de la ciudad de Loja, en 1986, se inventariaron 111 establecimientos Educativos: 25 pre-primarios, 51 primarios, 19 secundarios; 2 universitarios y 14 especiales, artesanales y afines, acogiendo en sus aulas a 47.595 alumnos matriculados. A la fecha, el equipamiento educacional era satisfactorio (PDURL,1986).

A mediados de la década de los años 90, como parte de la dinámica de modernización del Estado y particularmente de la privatización de los servicios, cobran importancia los establecimientos educativos privados, especialmente en los niveles de formación básica y bachillerato. En el año lectivo 1999-2000 se registran un total de 219 establecimientos educacionales: 77 pre-primarios, 110 primarios, 32 secundarios, de los cuales el 23% son privados y acogen al 17% de la población estudiantil.

En el cada una de las 5 localidades de la ciudad de Loja, se evidencia un centro de educación básica, que demuestra una infraestructura de buenas condiciones además de la muestra recolectada indica que la población concluye formalmente los 7 años de educación escolar, con excepción del 2 % que corresponde a adultos mayores analfabetos. Del total de la población de este lugar, sólo el 10 % culmina los estudios universitarios.

En un 50 % de los casos queda inconclusa la secundaria o simplemente no se inscriben en los colegios por falta de recursos económicos para enviar a sus hijas/os al colegio público más cercano, en la ciudad, debido a que no existen instituciones locales para acceder al segundo nivel de educación. Las unidades educativas existentes en el área de estudio se reflejan en el siguiente cuadro

**Tabla 27. Instituciones Educativas en el Área de Estudio.**

Institución	Ubicación
Escuela Fiscal	Zalapa

Escuela Fiscal Federico García Lorca	Shucos
Escuela Fiscal Gustavo Darquea Terán	Virgenpamba
Escuela Fiscal Fernando Chávez	Chinguilanche
Escuela Fiscal Mixta “Ángel Modesto Vallejo Vivanco”	Yanacocha

Fuente: Trabajo de Campo/junio 2012

### 5.4.3.5 CULTURA Y PERCEPCIONES

#### 5.4.3.5.1 IDENTIDAD

En el escenario territorial de Loja, geográficamente complejo, por cerca de cuatro siglos y medio, ha existido un proceso humano de interacción étnica, social y cultural se ha desarrollado bajo la hegemonía de la vertiente europeo – ibérica y ha producido un mestizaje así mismo étnico, social y cultural de características bien definidas.

En la actualidad, cerca de dos siglos después de la independencia política de España, los rasgos de la hegemonía cultural europeo – ibérica son perfectamente distinguibles en nuestra cultura nacional y provincial: la lengua castellano – española con que nos comunicamos; los templos, ritos, fiestas, influencia social y práctica de la religión católica observada por la mayoría de la población; la forma de las casas, calles, plazas y en general la arquitectura tradicional; gran parte de los objetos, elementos y prácticas sociales que consideramos constituyen nuestro patrimonio cultural, y desde luego, conocimientos arraigados puntos de vista, costumbres y rasgos de personalidad tanto positivos como negativos.

El elemento humano más característico de la provincia de Loja es el chazo, que es un mestizo entre cuyos rasgos personales se destacan: su profundo apego e identidad con la tierra que los sustenta, apego que no lo pierde ni el exilio obligado, su laboriosidad, su proceder caballeroso y solidario, su hospitalidad invariable hasta en la mas modesta casa de campo o la ciudad, su sentido del humor, su buen hablar y su sensibilidad que se expresa con suma facilidad en la música.

Como una caracterización globalizadora podríamos denominarla: una cultura mestiza, en la que a la fusión de los elementos étnicos ha seguido la integración de los culturales y su desarrollo dentro de pautas que permiten referirse a una personalidad cultural de Loja bastante definida.

Los pobladores de las 4 localidades de la ciudad de Loja en estudio poseen rasgos de identidad y manifestaciones culturales similares.

#### 5.4.3.5.2 CREENCIAS SOBRE FUERZAS SOBRENATURALES

Los encuestados no identificaron creencias de tipo sobrenatural, se desconoce la existencia de cuentos populares o leyendas propias del sector, toda el conocimiento de este tipo, es el mismo que suele conocerse en la ciudad de Loja.

#### 5.4.3.5.3 FIESTAS Y TRADICIONES

En los todos los barrios rurales se encuentra muy arraigadas las fiestas de la religión católica como el día de la cruz en el mes de mayo, que cada de uno de los barrios pose en su altar, la veneración a la santísima Virgen, Jesús del Gran poder, y el pase del niño en el mes de diciembre, son fechas que anualmente se festejan, por lo que las fechas patriotas son poco recordadas.

En el barrio la Chinguilanche, es particular y muy conocida la festividad de Jesus del Gran Poder, en el mes de junio, así como en el barrio. Durante las mencionadas festividades se llevan a cabo desfiles, presentaciones artísticas, actividades deportivas, venta de comida típica y bailes públicos en los diferentes barrios.

**Tabla 28. Principales Fechas Festivas en la Zona de Estudio**

Localidad	Fecha
Zalapa	Mayo – Fiesta en honor a la santísima Cruz Noviembre y de la Virgen Santísima Pase del Niño en diciembre
Shucos	Mayo – Fiesta en honor a la santísima Cruz

	Pase del Niño en diciembre
Virgenpamba	Mayo – Fiesta en honor a la santísima Cruz Pase del Niño en diciembre
Chinguilanche	Mayo – Fiesta en honor a la santísima Cruz Pase del Niño en diciembre

Fuente: Trabajo de campo, junio/2012.

#### 5.4.3.6 BIENES CULTURALES

##### 5.4.3.6.1 ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS E HISTÓRICOS DE LA ZONA

En las inmediaciones de las 5 localidades de estudio no se conoce de la presencia de restos arqueológicos.

#### 5.4.3.7 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

La población del Ecuador supera los 14 400 000 de habitantes, así el INEC informa que en el año en curso la PEA es de 4 445 000, y la PEA ocupada corresponde a 1651000, siendo el 30,73 y el 11,41 los respectivos porcentajes sobre el total de la población.

De acuerdo a lo antes mencionado el cantón Loja con sus 214.855 habitantes, y Zamora con 30.638, tienen una PEA de 91.978 y 11.738 respectivamente, entendiéndose que este grupo incluye personas ocupadas y desocupadas.

En tanto que en las parroquias el Valle de Loja la PEA es de 21.345.78 individuo.

El Informe sobre Desarrollo social y pobreza en el Ecuador desarrollado por el SIISE<sup>12</sup>, señala que la PEA por categoría de ocupación en la provincia de Loja corresponde a los porcentajes del siguiente cuadro:

**Tabla 29. Contrastación de la Categoría de Ocupación entre los años 2001 y 2009**

Categoría de ocupación	2001	2009	Variación
Patrono o socio/a	4,6	3,9	-0,7
Cuentapropista	48,9	28,7	-20,2
Familiar sin remuneración	10,5	11,6	1,1
Asalariada/o de gobierno	15,6	7,8	-7,8
Asalariada/o privada/o	11,6	42,3	30,7
Empleada/o doméstico	-	3,4	
Se ignora	6,7	-	

Fuentes: "Informe Social 2003, SIISE." / "Estructura de la PEA, SIISE 2010"  
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda.

Al comparar los porcentajes nacionales 2001 con los del 2009 existe una notable variación entre las mismas categorías, a nivel nacional se observa una pequeña disminución de los patronos o socios y, una notable caída en los porcentajes de trabajadores por cuenta propia y asalariados públicos; mientras que, los asalariados privados aumentaron considerablemente y, los trabajadores familiares no remunerados se incrementaron de forma leve. En el 2001 no se levantó estadísticas sobre el empleo doméstico.

Las estadísticas nacionales revisadas afirman que el patrón porcentual se mantiene de manera similar en todas las provincias del país, por lo que se ha considerado los valores del año 2009 para ser proyectados a nivel parroquial en las poblaciones de estudio, obteniéndose los siguientes datos en base a la PEA<sup>13</sup> en septiembre/2011:

Tabla 30. Estructura de la Población Económicamente Activa en el Ecuador.

<sup>12</sup> Este informe del SIISE fue realizado considerando la Encuesta Urbana de Empleo y Desempleo (ENEMDU) en el período 1990-2001.

<sup>13</sup> El indicador "Estructura de la PEA" presentado en el SIISE 2010, es la bibliografía de base para proyectar los datos a las parroquias Sabanilla y Zamora de la provincia de Zamora Chinchipe; para lo cual se tomó como población de referencia la PEA de dichas parroquias, siguiendo el modelo estadístico del SIISE.

<b>País - Sector Económico</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Población económicamente activa</b>
	<b>%</b>	<b>N</b>
Ecuador		6,535,240
Sector formal	33.08	2,162,214
Sector informal	52.52	3,432,772
Servicio doméstico	2.71	177,636
Ocupados no clasificados	6.67	436,417
Desocupados	4.99	326,198

Fuente: Encuesta Urbana de Empleo y Desempleo – INEC 2010

Según el Informe de Desarrollo social y pobreza en el Ecuador, la probabilidad de estar ocupado con un empleo en nuestro país se da en función de variables exógenas como el sexo, la edad y el nivel de escolaridad. Las mujeres tienen, en promedio cinco puntos menos en la probabilidad de estar ocupadas que los hombres; mientras que, a mayores niveles de educación hay menor probabilidad de estar ocupado. Estas afirmaciones son consistentes con los porcentajes de PEA según el grupo ocupacional del universo de estudio, ya que los valores obtenidos son mucho menores entre los trabajadores con superior o profesionales.

#### 5.4.3.8 SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LOS HOGARES

Los hogares de la poblaciones de Zalapa, Shucos, Virgenpmba, Chinguilanche y Yanacocha basan su economía principalmente en la producción agrícola y pecuaria, dada que las características climáticas y geográficas dan a estos sectores excelentes condiciones de los suelos para el desarrollo de estas actividades.

Un bajo porcentaje de pobladores mantienen la economía familiar basada en albañilería y cuenta propia como la carpintería y otras; para estas actividades tanto mujeres como hombres deben desplazarse al centro de la ciudad de Loja, Los productos derivados de las artesanías como las carpinterías son comercializados en es mismo sector.

La Población Económicamente Activa (PEA) del cantón es de 7.469 personas,

#### 5.4.3.9 TENENCIA DE LA TIERRA Y USO DEL SUELO

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador, en su sistema de Información Nacional de Agricultura y Pesca, el porcentaje de uso de suelo para la provincia de Loja es el siguiente:

**Tabla 31. Superficie por Categoría de Uso de Suelo en la provincia de Loja.**

<b>Uso del suelo</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Porcentaje</b>
Cultivos Permanentes	53.412	5.76%
Cultivos Transitorios y Barbecho	67.000	7.22%
Descanso	12.833	1.38%
Pastos cultivados	98.715	10.64%
Pastos naturales	316.324	34.10%
Paramos	10.244	1.10%
Montes y bosques	346.699	37.37%
Otros usos	22.462	2.42%
<b>Total</b>	<b>927.689</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Sistema de Información Nacional de Agricultura y Pesca MAGAP  
Elaboro: Adeplan Cia. Ltda.

Esta información resulta real al ser contrastada con la ganadería como la principal actividad económica, ya que grandes extensiones de bosque nativo han sido remplazadas por pastizales para alimentar al ganado vacuno.

Chinguilanche , por ser un sector urbano, el uso de suelo está restringido a zona residencial, comercial o educativa de pendiente de la actividad que se desarrolle en el lugar.

#### 5.4.3.10 TENENCIA DE ANIMALES Y DESTINO

Según el MAGAP, del 40% de la población ecuatoriana que reside en el área rural, las dos terceras partes conforman hogares de productores agropecuarios y viven en las propias Unidades de Producción Agropecuaria, de tal manera que, algo más del 25% de la población ecuatoriana se estima vinculada a la actividad agropecuaria, ciertamente, el 62% de la población rural ocupada, trabaja en agricultura.

La actividad pecuaria en las zonas de estudio predominante es la cría de ganado vacuno, en el censo agropecuario del MAGAP, se estima la población de 83.679 cabezas de ganado en el cantón Loja y de 20.195 cabezas en el cantón Zamora, los 5 sectores que conforman esta zona de estudio poseen una gran número de unidades productivas que son comercializadas en el mismo sector a través de intermediarios y una mínima parte es utilizadas para la producción de Lácteos y derivados como el queso para el consumo interno.

También, como actividad complementaria existe la cría de cuyes y gallinas, una parte de la producción se destina al comercio y otra para consumo interno del hogar.

#### 5.4.3.11 INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS

El Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador 2010 presenta la siguiente información a nivel Cantonal respecto al acceso a servicios básicos en el sector rural:

Cuadro 6.12 Indicador de Servicios Básicos detectados.

**Tabla 32. Indicador de Servicios Básicos Detectados**

Sector / Indicador	Medida	Cantón Loja
Casas, villas o departamentos	%(viviendas)	90.5 %
Agua entubada por red pública dentro de la vivienda	%(viviendas)	22.8 %
Red de alcantarillado	%(viviendas)	19.1 %
Servicio eléctrico	%(viviendas)	93.5 %
Servicio telefónico	%(viviendas)	7.6 %
Servicio de recolección de basura	%(viviendas)	36.2 %
Vivienda propia	%(hogares)	55.8 %
Hacinamiento	%(hogares)	23.2 %
Uso de gas para cocinar	%(hogares)	79.8 %
Uso de leña o carbón para cocinar	%(hogares)	19.4 %
<b>POBREZA</b>		
Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)	%(población total)	86.5 %
Extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)	%(población total)	46.9 %

Fuente: SIISE 2010.

Nota: Las filas de color celeste son datos que fueron contrastados con la información levantada en campo mediante encuestas.

#### 5.4.3.12 INFRAESTRUCTURA Y CONDICIONES DE VIVIENDA

La infraestructura física es uno de los componentes principales sobre los que se sustentan los niveles de calidad de vida de los habitantes de una comunidad organizada, y se refieren a dotación de agua potable, alcantarillado sanitario, recolección de residuos sólidos, etc.; cuya incidencia en el desarrollo urbano es de fundamental importancia, y tiene que ser canalizada, orientada y absorbida por los organismos seccionales en beneficio de sus comunidades.

El déficit de vivienda a nivel del país es del 18,2% y en Loja es del 14,1%. En el período 1990-2001, se observa un incremento en la proporción de viviendas tipo casa o villa que pasa del 53 al 62%, mientras que las casas de inquilinato disminuyen del 25 al 15%.

De la información recabada se observa que un gran porcentaje de las viviendas del universo de estudio corresponden a casas<sup>14</sup> o villas son construidas con hormigón fundamentalmente, y una pequeña proporción de pobladores posee viviendas tipo mediagua<sup>15</sup>, esta situación es más frecuente en las fincas.

En cuanto a hacinamiento, se evidenció que el 10% de familias habitan sitios con área reducida, incluso sin baño sanitario y con cocina compartida, especialmente en los barrios Virgenpamba y Zapala. Según el promedio de habitaciones por vivienda, se estima que 2,5 personas ocupan un dormitorio.

El acceso a servicios básicos proyectado sobre las entrevistas efectuadas en el universo de estudio, se presenta a continuación:

**Tabla 33. Porcentaje de Cobertura de Servicios Básicos entre los Encuestados.**

Servicio Básico	Zalapa	Shucos	Virgenpamba	Chinguilanche	Yanacocha
Agua Potable	0%	0%	0%	0%	75%
Agua Entubada Tratada	100%	100%	100%	100%	75%
Red de alcantarillado	20%	0%	40%	70%	50%
Servicio eléctrico	100%	100%	100%	100%	100%
Telefonía convencional	20%	0%	5%	40%	40%
Recolección de basura (semanal)	100%	0%	30%	80%	70%

Fuente: Trabajo de campo (encuestas), junio/2012.  
Plan de desarrollo Cantonal Loja

Es importante resaltar que los 5 barrios de Loja no poseen en un 100 % el servicio de alcantarillado, por lo que disponen en sus viviendas de sanitarios con descarga a pozos sépticos.

En cuanto a la cobertura de los servicios básicos de la parroquia, se obtuvo que el 39,6% cuenta con alcantarillado, el servicio de luz eléctrica tiene un alcance del 76,5% de las viviendas, lo cual mejorará paulatinamente luego de construir la subestación. El servicio de recolección de basura apenas llega al 17,9% de las viviendas, mientras que el servicio telefónico alcanza solamente el 17,7%.

En cuanto al servicio de energía eléctrica, el 82% de las familias de la parroquia cuentan con este servicio, convirtiéndose en el único servicio que mayor cobertura tienen, el 18% restante, se trata de población dispersa y con indisponibilidad económica para la cobertura de estos servicios

#### 5.4.3.13 USO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA

La ciudad de Loja se abastece de agua potable principalmente de la planta denominada El Pucará, construida en 1954, cuyo caudal es de 658 litros/segundo, realizándose posteriores ampliaciones al sistema en los años 1983 y 1993. El 72,5% de la red existente es de asbesto - cemento y se encuentra en malas condiciones.

Existe además la planta del proyecto Curitroje - Chontacruz que data del año 1995, con una capacidad de 48 litros por segundo. Además de estos, existen otros pequeños sistemas de potabilización para sectores periféricos de la ciudad. La cobertura de la red de agua potable es del 50% del área urbana, existiendo un 10% de redes instaladas, pero sin funcionamiento que pertenecen al Plan Maestro de agua potable, plan que prevé en un período de cinco años, lograr una cobertura del 100%. En 1954, el consumo de agua es de 150 litros/habitante/día; mientras que en el año 2005, el consumo promedio es de 250 litros/habitante/día, alcanzando los 604 mil metros cúbicos/mes.

<sup>14</sup> Según el INEC, casa o villa es toda construcción permanente hecha con materiales resistentes, tales como: hormigón, piedra, ladrillo, adobe, caña o madera. Generalmente tienen abastecimiento de agua y servicio higiénico.

<sup>15</sup> Según el INEC, mediagua es una construcción de un solo piso con paredes de ladrillo, con techo de paja, asbesto (eternit) o zinc. Tienen una sola caída de agua y no más de 2 cuartos o piezas.

En cuanto a la calidad de la misma, se establece un valor de 9/10 cuando sale de la planta de tratamiento y de 8/10 después de la distribución (UMAPAL, 2005).

Todos los 5 barrios de la ciudad de Loja no disponen de agua potable, se abastecen del líquido vital desde los cuerpos hídricos más cercanos instalando tubería de forma provisional, con un tratamiento básico de purificación, mediante cloración y posterior distribución, todos ellos poseen sistemas de agua propios, regidos por Juntas administradoras en cada localidad.

Abastecimiento de Agua.- El 25,6% de las viviendas reciben agua entubada por red pública dentro de su casa y el 35,7 % cuenta con servicio higiénico exclusivo, esto para el caso de la parroquia Cumbaratza.

#### 5.4.3.14 **INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE**

La conformación urbana de la ciudad es de tipo lineal, con una superficie aproximada de 12 km. de largo por 4 km. de ancho. Para el sistema de transporte de la ciudad se han conformado dos corredores principales, central (paralelo al río Malacatos-Zamora) con una longitud de 12,2 Km. y oriental de 11,7 km. La población demandante de transporte urbano en la ciudad de Loja, representa un 45% del total (UMTTT-Loja, 2005). Telecomunicaciones. en la actualidad, en la era de las nuevas tecnologías de información y comunicación, las telecomunicaciones siguen siendo de primordial importancia en el ámbito de las comunicaciones, tanto a nivel personal como en las diferentes actividades económicas.

Los sectores estudiados en la ciudad de Loja no cuentan con vías de primer orden, existe un red vial de segundo orden desde Loja a estos sectores y que al momento de el presente estudio se encuentran en mal estado, debido a la temporada invernal y a que no han recibido mantenimiento o limpieza.

En el cantón Loja a provincia tan solo el 7.59% de la red vial provincial y vecinal está en buen estado 421.3 Km. de longitud, el 21.95% está en estado regular 1218.20 Km., 3174.70 Km. el 57.22% en mal estado y el 13.23% en muy mal estado que corresponden a 734.33 Km.

Entre los modos de transporte terrestre tenemos: bicicleta, vehículo particular, taxi (27 cooperativas), bus y camión. El modo de transporte más utilizado es el bus, con un 79.55%, un 11.89% se moviliza en vehículo particular; y, en taxi un 6.88%. Esto se debe al alto parque automotor privado y la presencia del taxi-ruta que compite con el transporte público.

En cuanto al medio de transporte la pauta predominante es el transporte motorizado privado en automóvil: el 51% de los desplazamientos de los hombres ocupados en un día normal se realiza en automóvil privado. Es un dato importante ya que éste es el único grupo de actividad y sexo que utiliza mayoritariamente el automóvil.

Distancias a los Barrios desde la el centro de Loja:

Zalapa a 14 Km por vía Lastrada  
Shucos a 8 Km por vía Lastrada  
Virgenpamba a 10 Km por vía Lastrada  
Chinguilanche a 8 Km por vía Lastrada  
Yanacocha a 12 Km por via lastrada

#### 5.4.3.15 **LOCALES COMERCIALES Y ACCESO A BIENES ELABORADOS**

Todos estos barrios de estudio en Loja cuentan únicamente con pequeñas tiendas de víveres, para el aprovisionamiento de insumos de todo tipo (alimentos, ropa, enseres, herramientas, medicinas, etc.) sus pobladores se trasladan principalmente al centro de la ciudad y los mercados, allí existen diversos locales comerciales prestos a ofrecer sus servicios.

#### 5.4.3.16 **IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES CONFLICTOS SOCIALES**

En el área de estudio no existen situaciones que inquietan la tranquilidad de los moradores del sector, los cuales puedan convertirse en futuros conflictos por caso contrario, un 70% de los encuestados, afirman haber escuchado acerca de la implantación de la línea de trasmisión.

En el sector de Chinguilanche del total de los encuestados, un 100% manifiestan estar en acuerdo con este tipo de proyectos, dada las consecuencias positivas que atraerá esta construcción, especialmente en lo relacionado al mejoramiento de las vías de acceso a estas localidades y la generación probable de fuentes de trabajo. Sin embargo se puede evidenciar problemas que pudieran generar posteriores conflictos sociales, mismos que están relacionados con la siguiente temática.

Los propietarios de predios que serán afectados, desconocen en su mayoría, el tipo de compensación que tendrán que generarse por la utilización y afectación de estos predios, que en la actualidad están siendo utilizados en su totalidad para labores agrícolas y ganaderas, siendo estas actividades fuentes de ingresos para sus familias.

Existe alta expectativa acerca de las compensaciones sociales por la ejecución de este tipo de proyectos, especialmente en lo relacionado al mejoramiento de las condiciones viales de los sectores y otro pequeño porcentaje por la generación de plazas de trabajo.

#### **5.4.3.17 INVENTARIO DE PROPIETARIOS DE LOS PREDIOS UBICADOS BAJO LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN**

El inventario de propietarios de las fincas ubicados bajo la línea de transmisión se describen en el Anexo No 5



#### 5.4.3.18 **ARQUEOLOGÍA**

De las actividades realizadas en campo se puede establecer para los siguientes tramos:

##### VÉRTICE 0-OBSERVACIÓN 1

No se registran vestigios arqueológicos.

##### VÉRTICE 0 – OBSERVACIÓN 2

No se registra material arqueológico en superficie.

##### VÉRTICE 1 –TRANSECTO 1

Con el fin de caracterizar el área en su arqueología, seleccionamos el terreno más homogéneo en cuanto a topografía y aplicamos un transecto en cruz con cinco pruebas de pala. El suelo está conformado por una tierra negra mezclada con piedras y cantos de cuarzo, de consistencia muy compacta, que impide incluso ser arada en surcos. No se registra material arqueológico en las pruebas de pala.

##### VÉRTICE 1-TRANSECTO 2

El área está cubierta de vegetación de páramo bajo, helechos y matorral. Aplicamos un transecto en cruz con cinco pruebas de pala, con resultados negativos en todas. El área tiene una secuencia estratigráfica natural de dos capas. La superficial de tierra negra suave, a la que le sigue una capa de tierra arenosa de color amarillo. Ambas son estériles arqueológicamente hablando.

##### VÉRTICE 2-OBSERVACIÓN 3

El sector examinado no presenta condiciones topográficas apropiadas para un asentamiento de tipo arqueológico, por la superficie muy empinada. Examinamos caminos y áreas de cultivo. Resultados negativos.

##### VÉRTICE 3- OBSERVACIÓN 4

Observamos espacios de terreno de paso de ganado, carentes de vegetación, terrenos removidos y taludes. Ningún vestigio arqueológico superficial.

##### VÉRTICE 3 –TRANSECTO 3

El área es una divisoria de aguas entre el este y el oeste, con afectación de fuerte viento. Con excepción de este plano, el resto del terreno es ladera inclinada. Aplicamos un transecto con 5 pruebas de pala con resultados negativos.

##### VÉRTICE 4- TRANSECTO 4

Aplicamos un transecto con cinco pruebas de pala en cruz, con resultados negativos en todas. El suelo del sector está conformado por dos capas: una superficial de tierra vegetal de color marrón y una capa de tierra amarilla, compacta, mezclada con piedras y cantos de cuarzo. Estratos totalmente estériles.

#### SUB ESTACIÓN YANACOA – OBSERVACIÓN 5

Terreno de ladera de suave pendiente, con suelos removidos para actividad agrícola. Ningún vestigio arqueológico. Revisamos camino adyacente y terrenos erosionados. Resultados negativos.

#### RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICO CULTURAL

La ausencia de todo vestigio arqueológico en los sectores estudiados, vértices y subestaciones, impiden proponer una reconstrucción histórico cultural de los paisajes geográficos examinados. Esta constatación de las condiciones arqueológicas muy probablemente se debe a las características topográficas de los espacios analizados, en su mayoría superficies de ladera con suelos muy inclinados y en otros casos, afectados por obras modernas.

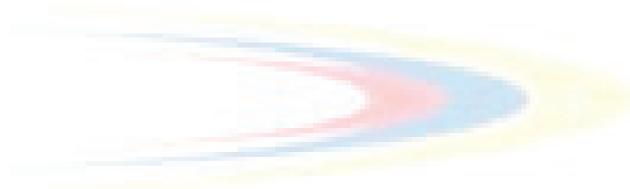
#### SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA

Por los datos registrados en campo, se establece que la construcción de la línea de transmisión, con sus cinco vértices, así como las dos subestaciones, tiene sensibilidad arqueológica baja y no afectan al patrimonio arqueológico de la zona.

#### 5.4.3.18.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para ejecutar esta valoración arqueológica se ha procedido conforme la normativa del INPC, que consistió en la presentación de una propuesta de prospección, obtención de la autorización y ejecución del estudio de campo. Al no haber hallado vestigios culturales de origen antiguo, se descarta la afectación de la obra al patrimonio arqueológico del país.





**CAPITULO VI**  
**LÍNEA BASE AMBIENTAL**  
Corporación Eléctrica del Ecuador  
**UNIDAD SUBESTACIÓN CUMBARATZA**

## 6. LÍNEA BASE AMBIENTAL DE LA SUBESTACIÓN CUMBARATZA

### 6.1 MEDIO FÍSICO

#### 6.1.1 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

El cantón Zamora, área de implementación de la Subestación Cumbaratza, se encuentra al noroccidente de la provincia de Zamora Chinchipe. Posee una variedad de microclimas, con temperaturas extremas anuales que oscilan entre 6° y 35° C, las precipitaciones medias anuales se reportan entre 1500 a 2500 mm, por lo que es importante conocer su caracterización eco climática.

##### 6.1.1.1 ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL CLIMA (DEFINICIÓN DE LA ESTACIÓN BASE)

Con la finalidad de establecer las características climáticas del área de influencia del Proyecto, fue necesario realizar un análisis general de los parámetros meteorológicos como temperatura, humedad relativa, heliofanía y/o nubosidad, precipitaciones medias y extremas, velocidad y dirección del viento, radiación solar, evaporación, entre otras, así como de las características físicas de la superficie terrestre existente en dicha zona. Conforme lo mencionado para la implementación de la Subestación Cumbaratza se han definido dos estaciones meteorológicas (Zamora y Yantzaza) y tres estaciones pluviométricas (San Francisco, Cumbaratza y Guayzimi).

Para la zona de implementación de la Subestación Cumbaratza se ha establecido como base a la Estación Meteorológica Zamora – M190 (INAMHI).

##### 6.1.1.2 TEMPERATURA MEDIA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para determinar los valores de la temperatura media mensual y anual del área de influencia para la Subestación Cumbaratza, se realizaron los cálculos respectivos empleando la ecuación térmica regional y el mapa de isotermas; deduciendo de los resultados obtenidos que para el área en estudio, la temperatura media anual es de 21,95°C, caracterizada por un régimen estacional muy homogéneo. De los datos obtenidos durante la época más cálida (noviembre con 22.9°C) y en la época más fría (julio con 20.5°C) se ha establecido una oscilación térmica de 2.4 °C.

##### 6.1.1.3 ISOTERMAS

El cálculo de la temperatura media anual para el área de implementación de la Subestación Cumbaratza, se realizó en función de la ecuación térmica regional, misma que fue determinada de acuerdo a lo señalado en el numeral anterior, y permitió estructurar el mapa de isotermas para la zona de implementación del Proyecto.

Conforme lo establecido se determinó que el área de influencia de implementación para la Subestación Cumbaratza está comprendida entre las isolíneas de 21,8°C y 22,0°C; con una temperatura media anual de 21.9°C que decrece paulatinamente hacia la zona norte de la región (Ver Mapa No 2).

##### 6.1.1.4 PRECIPITACIÓN MENSUAL

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

Considerando los datos provenientes de la Estación Meteorológica M190, para el área de implementación de la Subestación Cumbaratza se registra un promedio anual de 1950,1 mm, obteniendo su máxima precipitación durante el mes de marzo con

199,2 mm y considerando como épocas secas a los meses de julio y agosto con precipitaciones mínimas de 145,9 mm y 137,3 mm respectivamente.

#### 6.1.1.5 **ISOYETAS**

Una vez culminada la recopilación de información adicional (relleno de datos faltantes) y realizadas las pruebas de consistencia correspondientes para la estación considerada, se procedió a elaborar el Mapa de Isolíneas de Precipitación o Isoyetas, para lo cual fue necesario considerar adicionalmente datos relacionados con el relieve u orografía de la zona, cobertura vegetal existente y las observaciones realizadas durante la fase de campo (Ver Mapa No 3).

Así, de acuerdo al Mapa de Isolíneas de Precipitación generado, el área de implementación de la Subestación Cumbaratza se encuentra entre las isoyetas de 1900 mm al oeste y 2000 mm al este registrando una precipitación media anual de 1950.1 mm.

#### 6.1.1.6 **HUMEDAD ATMOSFÉRICA**

La Estación Meteorológica Zamora reportó humedades relativas medias altas en el mes de junio con un promedio de 91%. Se evidencia que las menores humedades relativas medias se presentan en el mes de noviembre con un promedio de 85,0%

#### 6.1.1.7 **VIENTO**

De análisis histórico de la información disponible en la Estación Meteorológica Zamora, se reporta que los vientos predominantes provienen del sur este, y se identifica que la velocidad de viento promedio anual es de 0,9 m/s. Las máximas velocidades de viento se registran en los meses de Octubre y Noviembre con valores de 1,0 m/s y 1,2 m/s respectivamente.

#### 6.1.1.8 **NUBOSIDAD**

La nubosidad representa la cantidad en octavos de cielo cubierto en el sitio de observación, por lo tanto tienen estrecha relación inversa: a mayor nubosidad menor brillo solar. Esta característica limitante debe tomarse en cuenta para la planificación de investigaciones futuras.

En el área de implementación de la Subestación Cumbaratza se determina que la nubosidad media es de 6/8, presentando variaciones mensuales que demarcan un cambio estacional entre 5/8 y 7/8. Es menester mencionar que durante los meses de noviembre y diciembre se registra la menor cantidad de nubes.

#### 6.1.1.9 **HELIOFANÍA**

En la Estación Meteorológica Zamora se registra un mayor tiempo de la radiación solar en el mes de noviembre con un valor de 5 horas/mes. No obstante, debido a las bajas concentraciones de radiación solar se ha considerado al mes de junio como el mes más nublado del año, reportando un valor de 3 horas/mes. La radiación solar media anual para la zona de estudio es de 3,6 horas/mes.

#### 6.1.1.10 **EVAPORACIÓN**

El área de implementación de la Subestación Cumbaratza presenta una media anual de evaporación de 771.3 mm, reportando su pico máximo en el mes de diciembre con valor de 79.9 mm, en tanto que la concentración mínima se reporta durante el mes de junio con 50.4 mm.

#### 6.1.1.11 EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

Para el área de estudio se puede observar que la evapotranspiración potencial anual es de 1015.5 mm, registrando durante el mes de diciembre la mayor concentración con un valor de 99.2 mm, mientras que en el mes de julio se registra la menor concentración con un valor de 73.2 mm.

#### 6.1.1.12 BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO

El área de estudio reporta un pico máximo presente durante todo el año con 914.3 mm.

#### 6.1.1.13 DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Para destacar la importancia de las estaciones secas y dar una mejor interpretación al Sistema de Holdridge se elaboró el Diagrama Ombrotérmico en función del Diagrama de Gaussen, el cual considera a un mes seco, cuando la precipitación es dos veces inferior a la temperatura del sitio de análisis. En base a lo mencionado se colige que el área de implementación de la Subestación Cumbaratza no presenta meses ecológicamente secos.

#### 6.1.2 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.

El área de implementación de la Subestación Cumbaratza conforme la clasificación climática determinada según Köppen se ubica en la zona geográfico-climática (A), Tropical Lluvioso, con un tipo de clima de Bosque Lluvioso (Am), caracterizado por una estación seca muy corta durante el año.

#### 6.1.3 CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA.

Su determinación se realizó sobre la base de la Clasificación de Formaciones Vegetales de Zonas de Vida Natural del Mundo de L. R. Holdridge, misma que considera a la biotemperatura y la temperatura como elementos básicos que inciden en la supervivencia y formación de las especies vegetales que, conjugada con los pisos altitudinales, determinan las características eco-climáticas de una zona de vida.

El sistema Holdridge se basa en dos ejes de coordenadas, que forman un ángulo de 60° y un tercer eje vertical. A cada punto corresponden 3 escalas divididas según escala logarítmica: la precipitación media anual (P), la temperatura media anual (T) y la tasa de evapotranspiración (PE/p), siendo su expresión,

$$PE/p = t^{\circ}C \times 58,93/p$$

Por lo tanto los datos para el área son:

☉ T	=	21.9°C
☉ P	=	1950.1 mm.
☉ PE/p	=	0.7°C/ mm.
☉ Altitud	=	960 msnm.

CLASIFICACIÓN. BOSQUE HÚMEDO PREMONTANO (bh-PM), que se caracteriza por lo siguiente:

Temperatura	=	17 - 24°C
Precipitación	=	1000 - 2000 mm.
PE/p	=	0,5 - 1.0°C/ mm.

Altitud = 850 - 2000 msnm.  
Piso térmico = CALIENTE

#### 6.1.4 TOPOGRAFÍA Y UNIDADES MORFOLÓGICAS

##### 6.1.4.1 TOPOGRAFÍA.

Desde un punto de vista general, la topografía de la provincia de Zamora, se constituye como irregular debido a la presencia de las dos grandes cordilleras, (Occidental y Oriental) y de difícil acceso en época de invierno. El macizo de la cordillera del Cóndor forma algunos valles (Zamora, Cenepa y Nangaritza). Se presentan sistemas montañosos como: Guambine, Cordoncillo, Numbala y Paredones.

Referido al relieve topográfico del sector, se trata de una zona de montes bajos, con altitudes variadas, las mismas que sumadas a la sucesión de crestones suavizados por la acción del intemperismo y procesos erosivos, logran formar el mejor ejemplo de relieve en el sector.

Los valles se presentan en forma de V a causa del Tipo de clima, grado de erosión y por el carácter del drenaje.

##### 6.1.4.2 UNIDADES MORFOLÓGICAS.

El área de estudio se encuentra ubicada en la parte Sub-andina del Oriente Ecuatoriano, presentando un relieve de tipo regular, en el que se pueden distinguir dos tipos de paisajes geomorfológicos:

- a.) **Colinas bajas y alargadas** comprendidas entre los 1300 a 1600 m.s.n.m. ubicadas al este y al sur del área y que corresponden a las Cordilleras de Tunatza y del Cóndor.
- b.) **Terrazas y planicies fluviales**, con alturas entre los 800 y 1200 m.s.n.m. y que ocupan la mayor parte del área en concesión. Fotografías 4 y 5.

El principal drenaje lo constituye el río Zamora el cual tiene un recorrido Sur-Este, Nor-Este, recibiendo en su curso un sin número de tributarios, siendo el más significativo del sector.

#### 6.1.5 GEOLOGÍA.

##### 6.1.5.1 GEOLOGÍA REGIONAL.

El Ecuador se encuentra ubicado en una zona de transición entre los Andes Nórdicos y los Andes Centrales, ubicándose en una zona de deflexión transversal, que reaparece en las Islas Galápagos, atravesando el territorio continental y la plataforma brasileña a lo largo del eje amazónico hasta perderse en la zona dorsal del Océano Atlántico.

La cuenca marginal del oriente se encuentra limitada al oeste por la Cordillera Real, al este por el Escudo Guyanés, extendiéndose al sur hacia la Cuenca del Alto Amazonas, en la cual se localiza el basamento cristalino de edad Precámbrica, constituido por rocas metamórficas, granítico y gneises fuertemente plegados e instruidas por los granitos. Al noroeste se presentan rocas Paleozoicas de origen marino constituidas por rocas carbonatadas y terrígenas, con una cobertura sedimentaria que incluye sedimentos marinos de edad cretácica de las Formaciones Hollín y Napo, principales productoras de hidrocarburos en la cuenca nororiental. Ver mapa 5

### 6.1.5.2 **ESTRATIGRAFÍA**

La zona Sub-andina se encuentra claramente delimitada por dos fallas longitudinales que son: La falla de la Pre-cordillera al Oeste, la cual sirve de límite entre el cinturón móvil de los Andes y el Escudo Guyanés. Cabe mencionar que por la falla de la Pre-cordillera se introdujeron cuerpos intrusivos como el batolito de Zamora, la Cuchilla y Abitagua

La estructuración geológica de la zona es sumamente compleja y de alta sismicidad, estratigráficamente en el sector se encuentran rocas y/o clastos, cuya edad va del Paleozoico medio hasta el Cretáceo; instruidos por un significativo batolito de composición granítica, existiendo además sedimentos continentales de tipo molásico cuya edad va del Maestrihteano al Cuaternario , constituyendo la parte superior de la Cuenca de Iquitos.

El periodo Paleozoico está representado por una secuencia de esquistos moscovíticos biotíticos, encontrándose hacia el este paragneises y gneises graníticos metasomáticos.

### 6.1.5.3 **FORMACIONES.**

En el sector sur del país la zona está representada por un complejo plegado, con formaciones más jóvenes que el sector norte que datan del periodo Jurásico y cretácico de estas formaciones tenemos:

#### ➤ **FORMACIÓN CHAPIZA ( JURÁSICO, MEDIO SUPERIO).**

La Formación Chapiza consta de una secuencia de sedimentos clásticos de tipo continental (areniscas y lutitas), los que están sobrepuestos por depósitos clásticos y piroclásticos de la Formación Misahualli. La potencia de esta secuencia varía entre los 6000 a 4300 m.

Con sus fases volcánicas hacia el Norte, la potencia decrece paulatinamente hacia el Oeste a causa de la presencia de la Formación Santiago que se encuentra sobrepuesta por las cuarcitas de la Hollín. A la Formación Chapiza se la divide en tres cuerpos que son:

#### **Chapiza Superior :**

Con una potencia aproximada de 1300 m. Con una coloración predominante roja gris, esta constituida principalmente por lutitas, areniscas y conglomerados estratificados con tobas violáceas grises y verdes, además de leves horizontes de dolomitas.

#### **Chapiza Media :**

Tiene una potencia máxima de 1000 m y consta de lutitas y areniscas de color rojo, sin intercalaciones de evaporitas.

#### **Chapiza Inferior :**

Con una potencia de 1500 m de coloración roja y gris, conformada por lutitas y areniscas de coloración gris, rozado y violeta, presentando delgados horizontes de anhidrita, vetas de yeso y concreciones dolomíticas.

#### ➤ **FORMACIÓN SANTIAGO (JURÁSICO INFERIO).**

Ubicada en el sector este, limitada por el intrusivo. En el sector de Guaysimi Alto afloran rocas sedimentarias, compuestas por una potente secuencia de calizas marinas de tipo silíceo en capas delgadas de color amarillo a negro con intercalaciones de

lutitas, areniscas calcáreas de coloración gris, piroclastos, arcillas y pizarras oscuras areno-micáceas, localmente bituminosas, estas calizas contienen capas y nódulos de cherts negro.

En el flanco Oeste de la Formación se presentan fases más volcánicas, con abundantes intercalaciones de brechas, tobas y mantos volcánicos, por la presencia de piroclastos se supone que hubo actividad volcánica submarina durante la depositación de la Formación Santiago. La potencia de esta Formación está considerada entre los 1500 a los 2700m. La Formación Santiago es intrínsecamente plegada y fallada.

#### ➤ **FORMACIÓN HOLLÍN (CRETÁCICO).**

Se presenta constituida por lutitas fracturadas y se encuentra generalmente en forma de bancos compactos de areniscas cuarzosas de coloración blanquecina en el sector de la Zarza, la granulometría varía de grueso a fino, se extienden intercalaciones delgadas de lutitas arenosas de color oscuro, en la parte superior existen lutitas carbonatadas negras, las areniscas en algunos lugares presentan una estratificación cruzada y con frecuencia presentan impregnaciones de asfalto. El mayor número de afloramiento se encuentra en la Zona Sur, en las Cordilleras Real y Cutucú, conformando el Grupo Limón.

Se considera que la potencia de la Formación Hollín fluctúa entre los 80 a 260 m.

#### ➤ **BATOLITO DE ZAMORA**

Constituyendo la unidad litológica más importante, regularmente se presenta como un cuerpo alargado de rumbo N-NE que aflora a lo largo de la falla de cabalgamiento, que forma la margen tectónica de la Cordillera Real.

En la región se tiene afloramientos significativos en la Cordillera de Nanguipa, Cutunza y Tunantza así como en las partes bajas de los valles. El Batolito se presenta con una coloración gris mate a rozado, en los sectores altos y en las áreas bajas meteorizadas, mientras que en otras partes bajas se tiene una composición diorítica, en forma de nuevas intrusiones.

De tal manera que las formaciones suprayacentes han sido intruidas por diques o sills que se constituyen en la apófisis del mismo y que se han desarrollado producto de eventos tectónicos posteriores.

#### ➤ **ZONA DE SKARN.**

Está en contacto con rocas intrusivas ácidas a intermedias de tipo granodiorita diorita consistente en cuarzo, hornablenda y biotita con variaciones en el grado de abundancia.

El metasomatismo ha sido consecuencia de la ascensión de fluidos hidrotermales durante la intrusión de las rocas indicadas en el Terciario, los sulfuros predominantes fueron conjuntamente partículas de Oro de manera diseminada dando como consecuencia depósitos de tipo Skarn.

#### ➤ **TERRAZAS.**

Estos depósitos de gran amplitud están distribuidos en amplias zonas aledañas al Río Zamora, las mismas están constituidas por gravas, limos, arenas y arcillas, a consecuencia del permanente acarreo y depositación en forma lenticular en ocasiones en espesores mayores a 20 m, recubriendo a formaciones antiguas.

## ➔ ALUVIALES.

A lo largo del recorrido del Río Zamora se han ido acumulando depósitos de tipo aluvial producto del arrastre de material del río, los cuales se encuentran constituidos principalmente por gravas y arenas las cuales presentan excelentes características para ser empleadas en construcción, por lo que desde hace tiempo atrás son motivo de explotación con la finalidad de abastecer los mercados de Zamora y Loja.

### **6.1.5.3.1 TECTÓNICA REGIONAL.**

Las estructuras sobresalientes en el área son:

- Sistema norte Sur con ligeras variaciones al N y NW.
- Estructuras locales pequeños con direcciones NW-SE y transversales NE-SW.

### **6.1.5.4 GEOLOGÍA LOCAL.**

En el área de ubicación de la Subestación Cumbaratza se observa dos tipos de litologías:

- Vulcano sedimentaria
- sedimentario.

En el sector se puede observar lutitas, areniscas, y conglomerados de coloración rojiza, además de arcillas amarillentas y rojizas, así como tobas de color gris-violeta. A lo largo del curso del Río Zamora se puede observar depósitos aluviales compuestos por gravas y arenas.

#### **6.1.5.4.1 METAMORFISMO.**

El paquete de Skarn aparece como un producto del metamorfismo de contacto en la que los vulcano sedimentos constan de masas carbonatadas que en sucesivas fases ha sido también afectadas metasomáticamente, producto de los aportes hidrotermales, con la subsiguiente transformación química.

#### **6.1.5.4.2 COLUVIALES.**

Se presentan como depósitos de pie de montaña manifestándose como clastos redondeados, que se han desprendido de las rocas aflorantes de cotas superiores, por efectos de agentes de meteorización ubicándose al pie de montaña en los flancos de ríos y quebradas

#### **6.1.5.4.3 ALUVIALES.**

En la zona se puede apreciar la presencia de dos tipos de material uno de tipo volcánico y otro de tipo metamórfico.

Conformados por clastos de tamaño variable de origen múltiple desde cantos rodados de 4 m de diámetro hasta arenas finas, que se ubican en los meandros y terrazas existentes a lo largo de ríos y quebradas del área de estudio, estos tienen una potencia de 2 a 25 m y en algunos sectores cubren totalmente a rocas más antiguas de edades paleozoicas, Jurásicas y cretácicas, a estos depósitos se los puede catalogar como resientes

En la zona se puede apreciar la presencia de dos tipos de material uno de tipo volcánico y otro de tipo metamórfico.

Conformados por clastos de tamaño variable de origen múltiple desde cantos rodados de 4m de diámetro hasta arenas finas, que se ubican en los meandros y terrazas existentes a lo largo de ríos y quebradas del área de estudio, estos tienen una potencia de 2 a 25m y en algunos sectores cubren totalmente a rocas más antiguas de edades paleozoicas, Jurásicas y cretácicas, a estos depósitos se los puede catalogar como resientes

#### 6.1.5.4.4 MINERALIZACIÓN

En las terrazas del Río Zamora se localizan yacimientos de oro cuya ley fluctúa entre los 5 y 8 gr/Tn. En el flanco Oeste se detectan vetillas de cuarzo acompañadas de piritas esporádicamente distribuidas con un bajo contenido de oro en ellas. Por lo que se puede colegir la infiltración de soluciones hidrotermales.

#### 6.1.6 SUELOS

Los diferentes tipos de suelo del sector donde se implementará la Subestación Cumbaratza, por su distribución geográfica presentan propiedades particulares, referentes al material de origen, propiedades físicas y químicas, influencia del clima, considerado como un factor determinante de las características del suelo.

Para describir los suelos del proyecto, se analizó el orden, suborden y gran grupo, los cuales son nombrados o clasificados de acuerdo al Sistema Americano de Clasificación de Suelos denominado "Soil Taxonomy, USDA, 1975" (Ver Mapa No 5 Mapa de suelos) como se describe a continuación:

- Conjunto F
  - ✓ Subconjunto F2

Clasificación taxonómica: DYSTROPEPTS  
Régimen de humedad: UDICO Y UDICO-USTICO  
Régimen de temperatura: ISOTERMICO

Esta unidad se ubica en sectores de menor altitud, aproximadamente entre los 1,600 y 2,800 msnm, en el área correspondiente al área de implementación de la Subestación Cumbaratza. Son suelos originarios de rocas metamórficas de color rojo amarillento a rojizo, de textura franca en la superficie y arcillosa en profundidad, con material parental muy meteorizado.

Presenta un pH ácido, bajos en saturación de bases, con concentraciones de materia orgánica entre media ya alta y gran concentración de aluminio.

Limitaciones: fuertes pendientes, peligros de erosión, clima húmedo, frágiles y baja fertilidad.

#### 6.1.6.1 RESULTADOS DE LABORATORIO

El presente estudio incluyó el análisis de una (1) muestra de suelo a fin de determinar las características físico – químicas en áreas de interés para la ejecución del Proyecto. (Ver Mapa No 6 ubicación sitios de muestreo de suelos)

La muestra colectada fue enviada al Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección, LAB-CESTTA, Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental, Facultad de Ciencias, Escuela Politécnica del Chimborazo, ESPOCH. Certificado de acreditación No: OAE LE 2C 06-008. Para realizar los análisis comparativos respectivos se tomaron como referencia los límites establecidos en la Tabla 2: Criterios de Calidad de Suelos, Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo

y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Anexo 2 del Libro VI de Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Los resultados obtenidos en el laboratorio constan en el Anexo No 6. Ver mapa 4- Ver mapa 8

**Tabla 34. Ubicación Muestras de Suelo S/E Cumbaratza**

CODIGO: Msc- 1	SECTOR DE UBICACIÓN: SUBESTACIÓN CUMBARATZA	
MSC- 1	Sector Cumbaratza	
Ph	5,54	
Materia orgánica	0,74	
Textura	Arena	84
	Arcilla	6
	Limo	10
Nitrógeno total	0,02	
Carbono Orgánico Total	0,44	
Hidrocarburos Totatales	< 70	

De los resultados obtenidos se evidencia que el parámetro pH es ligeramente ácido, el contenido de materia orgánica es bajo, indicativo de la actual baja aptitud agrícola de los suelos. La muestra analizada no presenta rastros de contaminación por hidrocarburos, permaneciendo dentro de los límites establecidos en las normas de referencia.

#### 6.1.7 USO ACTUAL DEL SUELO

Actualmente la cobertura vegetal del suelo en el recorrido de la línea a proyectarse y subestación asociada se encuentra intervenido casi en su totalidad como producto de las actividades antrópicas generadas en el sector, haciendo casi nula la exigencia de vegetación nativa en las áreas de interés para la ejecución del estudio. En el sitio de construcción de la Subestación Cumbaratza, el suelo está cubierto de pasto. Ver mapa 9

#### 6.1.8 HIDROGRAFÍA

En el área de influencia directa del lugar de implementación para la Subestación Cumbaratza no se evidencian ningún cuerpo de agua, en relación al sector de Cumbaratza se establece como afluente principal al Río Zamora.

### 6.2 MEDIO BIÓTICO

#### 6.2.1 FLORA

##### 6.2.1.1 EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA

En el área de influencia directa del sitio de implementación de la Subestación Cumbaratza existe una escasa vegetación secundaria de tipo arbórea, conformada por pocas especies de árboles como son el guarumo *Cecropia marginalis*, guabo *Inga capitata*, higuerón *Ficus krukovii* y chonta *Bactris gasipaes*, y otras en menor abundancia.

Estas áreas han sido intervenidas a través de procesos de colonización trayendo como consecuencia la excesiva deforestación para la ampliación de la frontera agropecuaria y la explotación maderera, influenciado sobre la degeneración de la vegetación natural.

A continuación se muestran las especies arbóreas existentes en la identificación:

Tabla 35. Descripción Especies Arbóreas S/E Cumbaratza

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Guarumo	<i>Cecropia marginalis</i> Curtrec.	CECROPIACEAE
Guabo	<i>Inga capitata</i> Des.	MIMOSACEAE
Porotillo	<i>Erythrina peruviana</i> Krukoff	FABACEAE
Poma rosa	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston.	MYRTACEAE
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	MYRTACEAE
Sangre de drago	<i>Croton mutisianus</i> Kunth.	EUPHORBIACEAE
Higuerón	<i>Ficus máxima</i> Mill.	MORACEAE
Chonta	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	ARECACEAE
Pachaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.	CAESALPINACEAE
Guabo	<i>Inga edulis</i> Mart.	MIMOSACEAE
Higueron	<i>Ficus krukovii</i> Standl.	MORACEAE
Balsa	<i>Ocroma pyramidalis</i> (Cav. Ex Lam.)	BOMBACACEAE
Balso	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	TILIACEAE

Fuente: Información de campo  
Elaboro: Adeplan Cia. Ltda.

En el cuadro anterior se puede observar que las especies arbóreas que se encuentran dominando en cantidades poco representativas son el Guabo *Inga edulis*, guarumo *Cecropia marginalis* y chonta *Bactris gasipaes*. La existencia de limitada de las especies arbustivas naturales del sector han provocado la migración de la fauna nativa del sitio.

#### 6.2.1.2 EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBUSTIVA.

El estrato arbustivo que actualmente se encuentra en el sitio es típico de zonas secundarias muy alteradas, donde la vegetación primitiva ha desaparecido totalmente dando paso a especies pioneras de sitios abiertos muy disturbados. En la siguiente tabla se muestran las especies arbustivas encontradas en el área de implantación de la Subestación Cumbaratza.

Tabla 36. Descripción Especies Arbustivas S/E Cumbaratza

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Palo bobo	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE
Laritaco	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	ASTERACEAE
Chilca	<i>Baccharis</i> sp.	ASTERACEAE
Cosa - cosa	<i>Sida poeppigiana</i> (K. Schum) Fryxell	MALVACEAE
Helecho arbóreo	<i>Cyathea</i> sp.	CYATHEACEAE
Guineo	<i>Musa</i> sp.	MUSACEAE
Sauco	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	FLAOURTIACEAE
Sacha matico	<i>Piper obtusifolia</i>	PIPERACEAE
Salvia	<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl.	LAMIACEAE
Chilca redonda	<i>Baccharis obtusifolia</i> Kunth.	ASTERACEAE
Sauco	<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	SOLANACEAE
Jorupe	<i>Sapindus saponaria</i> L.	SAPINDACEAE
Salvia	<i>Salvia curticalyx</i> Epling	LAMIACEAE

Fuente: Información de campo  
Elaboro: Adeplan Cia. Ltda.

La mayoría de las especies arbustivas identificadas son propias de zonas abiertas alteradas, estas especies están formando pequeños matorrales. Entre los arbustos más dominantes tenemos: laritaco *Vernonanthura patens*, *Renalmia thrysaidea*, y sachamatico *Piper obtusifolia*.

### 6.2.1.3 EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEO

**Tabla 37. Descripción Especies Herbáceas S/E Cumbaratza**

Nombre Científico	Familia
<i>Selaginella articulata (Kuntze) Spring</i>	SELAGINELLACEAE
<i>Cuphea ciliata Ruiz &amp; Pav.</i>	LYTRACEAE
<i>Acmella oppositifolia Lam.</i>	ASTERACEAE
<i>Pteridium caudatum</i>	DENNSTAEDTIACEAE
<i>Amaranthus sp.</i>	AMARANTHACEAE
<i>Panicum sp.</i>	POACEAE
<i>Serjania tomentosa</i>	SAPINDACEAE

Fuente: Información de campo  
Elaboro: Adeplan Cia. Ltda.

En el estrato herbáceo se observa especies que son propias de zonas abiertas muy alteradas, el mismo que sufre cambios significativos por diferentes circunstancias.

### 6.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA.

#### 6.2.2.1 AVES

El reconocimiento de aves consistió en un recorrido a lo largo y ancho de toda el área, mismo que empezó en horas de la mañana. Los resultados obtenidos han sido sistematizados a través de un listado, siguiendo la clasificación taxonómica vigente con espacio para adicionar información relacionada con el estado de abundancia de las aves en el área recorrida.

La abundancia se determinó sobre la base de la frecuencia de observaciones durante los recorridos por toda el área. Para determinar el grado de abundancia de las especies de aves se las dividió en 4 categorías de acuerdo al número de observaciones.

Categorías de abundancia

R: Rara: Si se ve 1 o 2 especímenes.

UC: Poco común: Raramente se la ve en la visita.

C: Común: Vista en la mayoría del hábitat. Se ve con frecuencia pero no en gran número.

FC: Abundante: Vista a menudo en el área en el hábitat. Se ve en gran número ya sea en bandadas o en individuos solitarios.

**Tabla 38. Descripción Especies de Aves S/E Cumbaratza**

ESPECIES DE AVES			ABUNDANCIA
			ZONA
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE ESPAÑOL	NOMBRE COMUN	I
<b>CATHARTIDAE</b>	Buitres americanos		
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	Gallinazo	C
<b>ACCIPITRIDAE</b>	Gavilanes, águilas		
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán caminero		C

ESPECIES DE AVES			ABUNDANCIA
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE ESPAÑOL	NOMBRE COMUN	ZONA
			I
<b>TURDIDAE</b>	Tordos		
<i>Davis waseewicsii</i>	Tordo Negro		C
<b>EMBERIZIDAE</b>	Semilleros Espigueros		
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Negriazulado		C
<i>Sporophila luctuosa</i>	Espiguero Negriblanco		C
<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero Ventriamarillo		C
<i>Oryzoborus angolensis</i>	Semillero Menor		UC
<i>Sicalis flaveola</i>	Pinzón sabanero azafranado		UC
<b>TROCHILIDAE</b>	Colibríes	Picaflores, quindes	
<i>Amazilia sp.</i>	Colibríes	Quinde	C
<b>PICIDAE</b>	Carpinteros		
<i>Veniliomis fumigatus</i>	Carpintero café		C
<b>THRAUPIDAE</b>	Tangaras		
<i>Coereba flaveola</i>	Mielero Flavo		C
<i>Euphonia lanirostris</i>	Eufonía Piquigruesa		C
<i>Dacnis flaviventer</i>	Dacnis Ventriamarillo		C
<i>Tangara chilensis</i>	Tangara paraíso		C
<i>Tangara schrankii</i>	Tangara Verdidorada		C
<b>COLUMBIDAE</b>	Palomas		
<i>Leptoptila verreauxi</i>	Paloma tuga		C
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtolas		FC
<i>Columba fasciata</i>	Paloma Torcaza		C
<b>CUCULIDAE</b>			
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Piquiliso	Garrapatero	FC

Fuente: Información de campo  
Elaboro: Adeplan Cia. Ltda.

De la tabla inmediata superior se evidencia una disminución en la riqueza (número de especies) y abundancia (número total de individuos) en el área. La mayoría de estas especies comunes, si bien no están en estado críticos, se cree necesario darles un manejo adecuado para que en un futuro no desaparezcan. Diversos factores, entre ellos, estacionales, reproductivos, comportamiento de las aves, disponibilidad de frutos, condiciones climáticas, podrían afectar la presencia y diversidad de las especies, sin embargo existen especies que son habitantes permanentes del bosque tropical y estas han sido registradas en número reducido, debido a las condiciones ambientales encontradas.

#### 6.2.2.2 MAMÍFEROS.

Para el registro de mamíferos se realizó el recorrido por zonas representativas en las áreas de estudio. El registro e identificación de las especies de mamíferos proviene de dos fuentes, las observaciones personales en el campo (indicios), y con el apoyo de bibliografía existente.

CLAVE:

BC : bastante común

C : bastante común.

R : raros.

**Tabla 39. Descripción Especies de Mamíferos S/E Cumbaratza.**

ESPECIES	STATUS
<b>DIDELPHIMORHIA. MARSUPIALES</b> <b>DIDELPHIDAE. Sarigüeyas</b>  <i>Didelphis marsupialis</i> Zarigüeya de orejas negras. Raposa	BC
<b>LAGOMORPHA</b> <b>LEPORIDAE. Conejos</b> <i>Sylvilagus brasiliensis</i>	C
<b>CARNÍVORA</b> <b>MUSTELIDAE.</b> <i>Conepatus chinga</i> Zorrillo, añango	R
<b>TOTAL DE ESPECIES</b>	3

Fuente: Información de campo  
Elaboro: Adeplan Cia. Ltda.

Las poblaciones de mamíferos registradas son menos diversas debido a las leves condiciones naturales del área y a la influencia de las actividades antrópicas y alteraciones en el paisaje.

El área de influencia de la Subestación Cumbaratza presenta hábitats de bosque de galería y huertos frutales, por lo que su abundancia y diversidad también han sido afectadas. El número de especies registradas en los diferentes sectores corresponde a información tomada de encuesta a moradores validada con bibliografía existente.

Especies como las guanchacas (*Didelphys marsupialis*), conejos(*Lagomorpha*) se han adaptado a las condiciones del hombre, constituyéndose muchas de las veces como animales perjudiciales. Se puede decir que son especies comunes que se han adaptado al medio perturbado.

#### **6.2.2.2.1 VULNERABILIDAD**

El estado de las poblaciones de fauna presente en el área actualmente es bajo. La mayoría de los hábitats en las zonas influenciadas corresponden principalmente a zonas cultivadas, por lo que la diversidad de avifauna no va a ser mayormente afectada por las actividades del Proyecto de Subestación.

De manera similar en el caso de los mamíferos no se reportan especies que pudieran ser afectadas directamente, pues se encuentran dentro de las especies consideradas como comunes, cuyos hábitos terrestres no implican peligro para la supervivencia.

#### **6.2.2.2.2 PERTURBACIONES Y AMENAZAS A LOS ANIMALES**

La fragmentación de los bosques naturales, transformándolos en zonas cultivables y pastizales ha sido la principal causa para la reducción en la población de las especies.

### 6.3 MEDIO SOCIO ECONÓMICO

#### 6.3.1 DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE ESTUDIO

El universo de estudio comprende la siguiente localidad correspondiente al área de influencia del proyecto (ver mapa 12):

**Tabla 40. Definición del Universo de Estudio S/E Cumbaratza.**

Barrio / Sector	Parroquia	Cantón	Provincia
Cumbaratza	Cumbaratza	Zamora	Zamora Chinchipe

Este tiene las siguientes particularidades:

La parroquia Cumbaratza, es una población situada a 15 Km de la ciudad de Zamora, por una vía de primer orden, que presenta un centro poblado considerable, el número de viviendas es alto, están distribuidas espacialmente de forma compacta, y las vías de acceso son regulares

#### 6.3.2 MARCO MUESTRAL

La construcción del marco muestral tiene el objeto de dimensionar el universo de estudio, para ello se recurrió a información secundaria proveniente de fuentes gubernamentales:

**Tabla 41. Marco Muestral del Universo de Estudio S/E Cumbaratza**

Poblaciones	Universo de estudio No. Viviendas
Cumbaratza	500

Fuentes: Trabajo de campo (encuestas), Julio/2012.  
Plan de Desarrollo Cantonal de Loja  
Municipio de Zamora

#### 6.3.3 RESULTADOS DE LA INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA RECOPIADA

El cantón Zamora está constituido por las parroquias urbanas El Limón y Zamora, y las parroquias rurales Imbana, Sabanilla, Timbara, Cumbaratza, San Carlos de las Minas y, Guadalupe. La mayoría de la población está ubicada en los sectores urbanos, distribuidos en su cabecera cantonal y en las seis cabeceras parroquiales rurales. En el sector rural predomina la presencia de las etnias Shuar y Saraguro, principalmente en las parroquias de: Guadalupe, Imbana y Timbara.

La población del cantón Zamora corresponde a 26 667 habitantes, distribuidos en el área urbana y en la parte rural y sus límites son:

- Norte:** Cantón Yacuambi
- Sur:** Cantones Nangaritza y Palanda
- Este:** Cantones Yantzaza, Centinela del Cóndor, Nangaritza y
- Oeste:** Provincia de Loja

#### 6.3.4 DEMOGRAFÍA

##### 6.3.4.1 CARACTERÍSTICAS POBLACIONALES

La comunidad de Cumbaratza, fue fundada en el año de 1892, por el misionero Rvdo. Padre Vidal. El mismo que en su misión apostólica, llegó a este lugar en una canoa piloteada por un Shuar de apellido Shuira.

Según información obtenida por los pobladores antiguos de la parroquia, los primeros habitantes que poblaron en ésta comunidad, fueron Don José María Reyes y Don Ernesto Fárez, cuyos descendientes habitan hasta la actualidad. Se erigió como parroquia en el año de 1955, contando hasta la actualidad con 55 años.

En esta comunidad, el progreso y desarrollo marca su inicio desde su fundación, fecha en la que se levantó la primera construcción que serviría de Casa Parroquial de la Misión, con el dinamismo de los misioneros Franciscanos, se ha ido renovando, en el año de 1948, se crea la primera escuela fiscal “GONZÁLEZ SUÁREZ”. En 1958 se crea la Escuela físcomisional de niñas “CARLOS LARREATEGUI”, luego llamada “HEROES DE PAQUISHA” y hoy “RICARDO FLATZ”

Cumbaratza a través de su historia, ha tenido hitos de relevancia en producción y comercio, primero por ser un puerto de navegación, luego por ser el punto final de la vía que viene desde Loja, posteriormente por la producción naranjillera y el auge minero.

### 6.3.4.2 CARACTERÍSTICAS POBLACIONALES

**Tabla 42. Características Poblacionales S/E Cumbaratza**

Sector / Indicador	Medida	Cantón Zamora
<b>POBLACIÓN - DINÁMICA DEMOGRÁFICA</b>		
Población (habitantes)	Número	25.510
Población – hombres	Número	13.315
Población – mujeres	Número	12.195
Población - menores a 1 año	Número	2.610
Población - 1 a 9 años	Número	2.691
Población - 10 a 14 años	Número	3.080
Población - 15 a 29 años	Número	2.879
Población - 30 a 49 años	Número	1.674
Población - 50 a 64 años	Número	2.397
Población - de 65 y más años	Número	1297
Población afroecuatoriana	Número	
Población indígena	Número	
Población mestiza	Número	
Población Blanca	Número	
Índice de feminidad	%(mujeres c/100 hombres)	95.1
Proporción de mujeres	%(población total)	816

Fuente: SIISE 2010.

Por sus potencialidades naturales, agrícolas, pecuarias, mineras, turísticas, etc., la provincia de Zamora Chinchipe ha sido colonizada por una variedad de etnias y nacionalidades, En la provincia predominan los mestizos, los mismos que representan el 80,32 % de la población total; los indígenas representan el 15,56 %, teniendo en cuenta que dentro de esta clasificación están las etnias Shuar, Saraguros y Puruhás.

### 6.3.4.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES FAMILIARES

Los encuestados reconocen como base de la sociedad a la unidad familiar. Se estima que la familia promedio está compuesta por 4 integrantes.

La vivienda significa mucho más que protección contra el clima y los elementos externos, es uno de los elementos más importante para el desarrollo de las capacidades individuales y los vínculos familiares, puede ser fuente de seguridad y estabilidad de los hogares, en situaciones de pobreza, además es frecuentemente un lugar de trabajo. En este sentido, si bien no es en sí misma suficiente para garantizar condiciones de habitación digna, la propiedad de la vivienda tiende a ser una aspiración generalizada y altamente valorada. Es así como lo demuestra la parroquia Cumbaratza que según el censo de vivienda del año 2010, existen 797 viviendas particulares ocupadas entre villas, departamentos, cuartos de inquilinato de los cuales el mayor porcentaje (89%) corresponde a casa o villa de acuerdo al sistema de vida de la población de la parroquia.

### 6.3.5 ORGANIZACIONES SOCIALES

En la parroquia Cumbaratza, el nivel de organización social es muy marcado, existiendo un sin número de grupos de toda naturaleza, considerados claves para el desarrollo de la parroquia.

**Tabla 43. Organizaciones Sociales S/E Cumbaratza.**

Organizaciones de base (ODB)	Acuerdo Ministerial	Representante
Liga Parroquial	3912 del 28-07-1989	Eduardo Aguirre
Club 13 de Abril	3570 del 6-07-1994	Jaime Granda
Club Sporting Namirez	2583 del 18-05-1994	Mireya Pucha
Club Nuevo Cumbaratza	415 del 23-09-1998	Benito Quezada
Club Fénix Sporting La Quebrada	229 del 3-10-2008	Oswaldo Loayza
Club La Bahía de Namirez	3569 del 6-06-1994	Marco León
Comité de Padres de Familia del Centro de Desarrollo "Semillitas de Cumbaratza".	164 del 27 -12- 2007	Manuel Romero
Comité de Padres de Familia del Centro Infantil "Nambija Bajo"	02 del 5-04-2006	Nelly Castro Loor
Organizaciones de segundo grado (OSG).		
Asociación de Ganaderos Amazónicos.	043 del 27-03-1989	Minos Castillo
Asociación de Piscicultores	13-10-1995	Hernán Espinoz
Asociación de Participación Social "San Francisco de Cumbaratza"	47 del 07-04-2001	Antonio Jiménez
Asociación de participación de San Juan de Chamico	85 del 14-05-2001	Andrés Correa
Asociación de participación Puerto Minero de Nambija Bajo.	1667 del 30-11-2000	Rita Mendoza
Asociación de Participación Pronamb	008 del 16-06-09	Johana Pucha
Asociación de Mujeres "Puerto Minero de Namirez Bajo"	331 del 25-04-2005	Marlene León

Fuente: Plan de Desarrollo de Zamora  
Elaboro: Adeplan Cia. Ltda.

### 6.3.6 SALUD

#### 6.3.6.1 CAUSAS DE MORTALIDAD

Las principales causas de mortalidad en la provincia de Zamora corresponden a:

- Infecciones respiratorias agudas

- Otras enfermedades venéreas
- Hipertensión arterial
- Hepatitis vírica

### 6.3.6.2 SERVICIOS DE SALUD

El Plan de desarrollo cantonal de Zamora 2009, señala que el cantón cuenta con un Hospital localizado en la ciudad de Zamora. Se evidencia la no existencia de por lo menos puestos de salud en el 95% de los barrios pertenecientes al cantón Zamora y que han solicitado su montaje o instalación en los diagnósticos comunitarios realizados.

En la parroquia Cumbaratza, existe un subcentro de salud que da atención a las comunidades en salud básica, a través de la consulta externa, emergencia, servicio de odontología, pre y post consulta así como el servicio de farmacia.

A continuación se presenta información gubernamental para ampliar el panorama de la salud pública mediante estadísticas a nivel cantonal:

**Tabla 44. Indicador de Salud, Recursos y Servicios en el Cantón Zamora**

Personal en establecimiento de salud Tasa por 10000 habitantes	Cantón Zamora
<b>SALUD- RECURSOS Y SERVICIOS</b>	
Médicos	11.8
Obstetrices	0.6
Enfermeras	4.6
Auxiliares de enfermería	3
Odontólogos	1.6

Fuente: SIISE 2010.

### 6.3.7 EDUCACIÓN

Antes de exponer los datos obtenidos en el área de estudio, es importante conocer la información estatal a nivel parroquial generada a partir del censo 2010:

**Tabla 45. Indicador de Educación en la Parroquia Cumbaratza del Cantón Zamora.**

Sector / Indicador	Medida	Cumbaratza
<b>EDUCACIÓN – POBLACIÓN</b>		
Analfabetismo	%(15 años y más)	7.3
Analfabetismo funcional	%(15 años y más)	15.5
Escolaridad	Años de estudio	7.7
Educación Básica Completa	%(12 años y más)	22.7
Secundaria completa	%(18 años y más)	26
Instrucción superior	%(24 años y más)	13.8
<b>EDUCACIÓN - COBERTURA Y ACCESO</b>		
Tasa bruta de Asistencia	%(5 a 14 años)	119.6
Tasa Neta de Asistencia	%(6 a 11 años)	87.6
	Porcentaje	

Fuente: SIISE 2010.

### 6.3.8 NIVEL EDUCATIVO

En la parroquia Cumbaratza la tasa de analfabetismo es de 6,8% en personas de 15 o más años. Las tasas de asistencia escolar primaria, secundaria y superior son del 64,3%, 10,1% y 7,7% respectivamente, con lo cual se determina que los niveles de educación son bajos. En el cantón, el índice de analfabetismo es de 6,6%.

Las unidades educativas existentes en el área de estudio se presentan en el siguiente cuadro:

**Tabla 46. Instituciones Educativas del Área de Estudio S/E Cumbaratza.**

Institución	Ubicación
Escuela Fiscal González Suarez	Cumbaratza
Escuela Ricardo Flats	
Colegio Rio Zamora	

Fuente: Trabajo de Campo/Agosto 2012

### 6.3.9 CULTURA Y PERCEPCIONES

#### 6.3.9.1 IDENTIDAD

No se puede establecer a ciencia cierta cuando llegaron los primeros colonos mestizos y blancos, pero los datos más antiguos dan a conocer que a finales de la década de 1840, la cuenca del río Mayo-Chinchipe ya estuvo poblada por colonos llegados desde Loja y Perú.

El actual asentamiento humano conocido como Zamora, se estableció definitivamente el 12 de marzo de 1921, fecha cuando el Vicariato Apostólico de Zamora se consolidó, después de muchos intentos frustrados por los ataques y sublevaciones de los Shuar.

#### 6.3.9.2 CREENCIAS SOBRE FUERZAS SOBRENATURALES

La Iglesia de Cumbaratza forma parte el núcleo principal de la ciudad, está considerada como un monumento de patrimonio cultural a conservar. En la actualidad se encuentra en reconstrucción.

#### 6.3.9.3 FIESTAS Y TRADICIONES

Se destacan la fiesta del 25 del abril de parroquialización de Cumbaratza y la fiesta religiosa de San Antonio de Padua que se celebra el 13 de junio de cada año.

#### 6.3.9.4 ARQUEOLOGÍA

##### 6.3.9.4.1 SUBESTACIÓN CUMBARATZA

El área se encuentra en el borde de camino que comunica con la vía principal. En el sector se identifica alteración del relieve por nivelación en terraplenes, Por el lado norte terrenos inclinados, hacia el sur un pantano, al este bosque en terreno colinado y hacia el oeste, ladera. No se registra ningún material arqueológico.

La ausencia de todo vestigio arqueológico en los sectores de la subestación, impiden proponer una reconstrucción histórico cultural de los paisajes geográficos examinados.

Por los datos registrados en campo, se establece tiene sensibilidad arqueológica baja.

Para ejecutar esta valoración se ha procedido conforme la normativa del INPC, que consistió en la presentación de una propuesta de prospección, obtención de la autorización y ejecución del estudio de campo. Al no haber hallado vestigios culturales de origen antiguo, se descarta la afectación de la obra al patrimonio arqueológico del país.

### **6.3.10 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)**

La población del Ecuador supera los 14 400 000 de habitantes, así el INEC informa que en el año en curso la Población Económicamente Activa (PEA) es de 4.445.000, y la ocupada corresponde a 1.651.000, siendo el 30,73 y el 11,41 los respectivos porcentajes sobre el total de la población.

De acuerdo a lo antes mencionado en Zamora con 30.638 habitantes, tienen un 11.7%, entendiéndose que este grupo incluye personas ocupadas y desocupadas.

En tanto que en la parroquia Cumbaratza, es de 1.641 pobladores.

### **6.3.11 SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LOS HOGARES**

En la parroquia Cumbaratza, las actividades económicas que prevalecen son: el comercio de enseres, víveres, electrodomésticos, ropa, y todo cuanto artículo se pueda ofrecer como mercancía, en la producción pecuaria de ganado vacuno además, consta la prestación de servicios de alojamiento, alimentación y paseos de ecoturismo en general; otro sector importante se dedica a la minería, actividad que tiene un significativo desarrollo en poblaciones circundantes a la ciudad, por lo cual se le conoce a la provincia de Zamora Chinchipe como capital minera del Ecuador.

El comercio en Cumbaratza es básicamente local, principalmente se ubica en el área céntrica de la ciudad, generando ligera actividad que ayuda a la dinamización de la economía de la población, está conformada por pequeños negocios de suplemento en abastos y productos básicos.

### **6.3.12 TENENCIA DE LA TIERRA Y USO DEL SUELO**

El promedio mínimo de superficie de las fincas es de 10 Has, en la siguiente tabla se indican los usos actuales de las mismas. En la parte pecuaria, el promedio de ejemplares de ganado vacuno es de diez cabezas por finca, dos cerdos por familia, un promedio de quince ejemplares de avicultura y cuyes en pequeñas cantidades, un dato importante es que la mayoría de las fincas conservan aproximadamente entre el 40 y 50% (5 o 6 has.) de la superficie con bosques primarios y secundarios.

La agricultura es otro medio de sustento y de ingresos para la economía local y micro regional de la población de Cumbaratza, existen centros productivos ubicados en las riberas del Río Zamora en la que se cultiva: plátano, yuca, papayas, guineo, caña de azúcar y variedad de frutas tropicales, que son comercializados directamente a los consumidores en la cabecera parroquial y principalmente en el mercado de Zamora.

### 6.3.13 TENENCIA DE ANIMALES Y DESTINO

Según informes estadísticos de potenciales productivos, establecidos en el Plan de Desarrollo Provincial de Zamora Chinchipe, es la ganadería, destacándose ejemplares en ganado bobino de las razas Holstein, Bronsuize, Brahman Riir, Charolay y mestizos, hay que destacar que Cumbaratza se ha convertido en la sede de ferias anuales provinciales y cantonales ganaderas, con la exposición de gran potencial ganadero de la provincia.

### 6.3.14 INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS

El Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador 2010 presenta la siguiente información a nivel Cantonal respecto al acceso a servicios básicos en el sector rural:

**Tabla 47. Indicador de Servicios Básicos Detectados S/E Cumbaratza.**

Sector / Indicador	Medida	Cantón Zamora
Casas, villas o departamentos	%(viviendas)	90.3 %
Agua entubada por red pública dentro de la vivienda	%(viviendas)	27.8 %
Red de alcantarillado	%(viviendas)	21.5 %
Servicio eléctrico	%(viviendas)	90.5 %
Servicio telefónico	%(viviendas)	14.2 %
Servicio de recolección de basura	%(viviendas)	30.4 %
Vivienda propia	%(hogares)	54.9 %
Hacinamiento	%(hogares)	22.9 %
Uso de gas para cocinar	%(hogares)	72.6 %
Uso de leña o carbón para cocinar	%(hogares)	26.5 %
<b>POBREZA</b>		
Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)	%(población total)	86.4 %
Extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)	%(población total)	50.7 %

Fuente: SIISE 2010.

Nota: Las filas de color celeste son datos que fueron contrastados con la información levantada en campo mediante encuestas.

### 6.3.15 INFRAESTRUCTURA Y CONDICIONES DE VIVIENDA

De la información recabada se observa que un gran porcentaje de las viviendas del universo de estudio corresponden a casas<sup>16</sup> o villas que son construidas con hormigón fundamentalmente, y una pequeña proporción de pobladores posee viviendas tipo mediagua<sup>17</sup>, esta situación es más frecuente en las fincas.

El acceso a servicios básicos proyectado sobre las entrevistas efectuadas en el universo de estudio, se presenta a continuación:

**Tabla 48. Porcentaje de Cobertura de Servicios Básicos entre los Encuestados**

<sup>16</sup> Según el INEC, casa o villa es toda construcción permanente hecha con materiales resistentes, tales como: hormigón, piedra, ladrillo, adobe, caña o madera. Generalmente tienen abastecimiento de agua y servicio higiénico.

<sup>17</sup> Según el INEC, mediagua es una construcción de un solo piso con paredes de ladrillo, con techo de paja, asbesto (eternit) o zinc. Tienen una sola caída de agua y no más de 2 cuartos o piezas.

Servicio Básico	Cumbaratza
Agua Potable	74.40%
Agua Entubada Tratada	25.6%
Red de alcantarillado	45%
Servicio eléctrico	76.5%
Telefonía convencional	17.7%
Recolección de basura (semanal)	17%

Fuente: Trabajo de campo (encuestas), junio/2012.  
Plan de desarrollo Cantonal Zamora y Loja

### 6.3.16 USO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA

Cumbaratza cuenta con una planta de tratamiento de agua que se encuentra ubicado en la parte norte de la ciudad, su captación se la realiza desde la quebrada Los cedros y abastece a la mayor parte de la población.

### 6.3.17 INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE

En la parroquia Cumbaratza, dentro de los elementos generadores de esta trama urbana encontramos una serie de vías que por su ubicación y desarrollo han sido los elementos vitales para incentivar dicho crecimiento. Sobre estas vías se ha conformado una red secundaria de relación interna provocada básicamente por el desarrollo de la vivienda en las diferentes etapas de crecimiento, siendo actualmente jerarquizadas en función de las necesidades existentes de circulación, pero evidenciado en ciertos sitios notorias anomalías.

La ciudad no posee buses urbanos, debido a que su área es pequeña y no hay demanda, sin embargo existe una frecuencia de servicio de camionetas denominada Cooperativa de camionetas “Godoy Jiménez”, que moviliza internamente a los usuarios. Debido a su ubicación como ciudad de nexo entre Zamora y Yanzatza, posee servicios de transporte intercantonal e interprovincial, con frecuencias continuas de media hora, por parte de las cooperativas de transporte locales e interprovinciales como son Zamora, Nambija, Yanzatza, Viajeros y Loja.

### 6.3.18 LOCALES COMERCIALES Y ACCESO A BIENES ELABORADOS

La actividad comercial de Cumbaratza está representada por la venta de los productos de agroindustria y manufactura anteriormente detallados, hay que destacar la actividad turística, la misma que promueve fuentes de trabajo y de ingresos familiares. Además existe el comercio de vehículos, con un local de promoción y venta, que está generando ingresos por negocios locales, también es necesario recalcar la actividad de acuicultura, con producción de Tilapia, ranicultura, productos que se han caracterizado en la zona como platos típicos y que también generan divisas para la economía local y provincial.

### 6.3.19 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES CONFLICTOS SOCIALES

En el área de estudio no existen situaciones que inquietan la tranquilidad de los moradores del sector, los cuales puedan convertirse en futuros conflictos un 10 % de los encuestados, afirman haber escuchado de la implantación de una subestación.

En el sector de Cumbaratza, del total de los encuestados, un 100% manifiestan estar en acuerdo con este tipo de proyectos, dada las consecuencias positivas que atraerá esta construcción.



## Capítulo VII

# EVALUACIÓN FORESTAL



## 7. EVALUACIÓN FORESTAL

El presente capítulo está dirigido a describir la cobertura vegetal de una franja de 20 m de ancho por 8000 m de longitud que cubre la Línea Transmisión Motupe – Yanacocha, propuesta por CELEC EP TRANSELECTRIC para el sector nororiental de la Provincia de Loja, así como también el inventario de recursos forestales del bosque nativo involucrado dentro de esta franja, conforme lo establecido en el Art. 33 del Acuerdo Ministerial 076 de julio de 2012.

### 7.1 OBJETIVO

Inventariar las especies forestales en el área de influencia directa del Proyecto “LÍNEA DE TRANSMISIÓN MOTUPE-YANACOCHA (ESTRUCTURA 17) Y SUBESTACIONES ASOCIADAS CUMBARATZA Y YANACOCHA” que permita establecer la diversidad y abundancia arbórea así como el estado de intervención en la franja de servidumbre considerada para el proyecto, con la finalidad de determinar entre otras el área basal y el volumen total de madera en pie.

### 7.2 DESCRIPCIÓN DE COBERTURA VEGETAL

En el área de estudio se identificaron los siguientes tipos de cobertura vegetal:

**Tabla 49. Tipos de Cobertura Vegetal**

Cubertura Vegetal	Área (ha)
Bosque Intervenido	1,69
Matorral Húmedo degradado	0,22
Pastizal	16,50
Cultivos Asociados	0,06
Plantación de Eucalipto	0,52
Infraestructura	0,02
<b>Total</b>	<b>19,01</b>

#### 7.2.1 BOSQUE INTERVENIDO

Según el mapa de cobertura vegetal a Escala 1:25000 de Naturaleza y Cultura Internacional NCI, la zona de implementación del Proyecto corresponde a la parte periférica del bosque húmedo denso, sin embargo mediante el recorrido de campo y la fotografía aérea a Escala 1:5000 se pudo evidenciar que la zona del trazado de la línea de transmisión se proyectará sobre un bosque bastante intervenido en el cual predominan los Alisos *Alnus acuminata* que inclusive parecen haber sido plantados en años anteriores.

A continuación se describen los parámetros estructurales del bosque, los mismos que fundamentan los mencionados en el párrafo anterior.

##### 7.2.1.1 ESTRATO ARBÓREO

En el estrato arbóreo se registraron 4 especies dentro de 4 familias diferentes; siendo la más dominante el *Alnus acuminata* Aliso, con una densidad relativa del 65,83% seguida por *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br. Con el 17,20 % de densidad relativa. Los parámetros estructurales de este estrato se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 50. Parámetros Ecológicos del Bosque Intervenido**

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	Ind/ha	DR (%)	DmR (%)	FR (%)	IVI (%)
Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	287	65,83	74,94	65,71	206,48
Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	75	17,20	10,94	17,14	45,28
Piperaceae	<i>Piper bogotense</i> C. DC.	62	14,22	12,13	14,29	40,64
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	12	2,75	1,99	2,86	7,60
<b>TOTAL</b>		436	100,00	100,00	100,00	

El IVI representa la importancia ecológica de una especie vegetal, demostrada por su abundancia y área ocupada. La tabla inmediata superior muestra claramente la dominancia de la especie *Alnus acuminata* Aliso. En el cantón Loja esta es una especie nativa de fácil adaptación, tanto para reforestaciones como en la regeneración natural.

El inventario general de todos los individuos mayores e iguales a 5 cm de DAP se presenta en el tabla 52

**Ilustración 8. Vista Interna y Periférica del Remanente de Boscoso de Aliso**



Otra de las manera de evidenciar al Aliso es mediante la conformación de sistemas agroforestales en las cercanías del este sector conjuntamente con otras especies como sauce lloron *Salix babylonica* y Pino *Pinus patula*.

**Ilustración 9. Vista periférica de sistemas agroforestales**



**Tabla 51. Inventarios Forestal de Individuos con DAP mayor o igual a 5cm**

No	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAP (cm)	DAP (cm)	Altura (m)	ÁREA BASAL (m <sup>2</sup> )
1	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	52,15056	16,6	18	0,0216
2	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	63,46032	20,2	23	0,0320
3	Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	Chacpá	28,90272	9,2	9	0,0066
4	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	48,6948	15,5	16	0,0189
5	Piperaceae	<i>Piper bogotense</i> C. DC.	Cordoncillo	36,44256	11,6	10	0,0106
6	Meliaceae	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Cedro	44,61072	14,2	7	0,0158
7	Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	Chacpá	43,35408	13,8	12	0,0150
8	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	56,5488	18,0	17	0,0254
9	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	50,2656	16,0	15	0,0201
10	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	55,60632	17,7	17	0,0246
11	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	47,75232	15,2	17	0,0181
12	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	79,48248	25,3	18	0,0503
13	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	71,31432	22,7	20	0,0405
14	Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	Chacpá	50,2656	16,0	10	0,0201
15	Piperaceae	<i>Piper bogotense</i> C. DC.	Cordoncillo	40,8408	13,0	15	0,0133
16	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	51,20808	16,3	18	0,0209
17	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	55,92048	17,8	18	0,0249
18	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	71,31432	22,7	19	0,0405
19	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	72,2568	23,0	19	0,0415
20	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	53,4072	17,0	15	0,0227
21	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	49,63728	15,8	17	0,0196
22	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	31,73016	10,1	15	0,0080

23	Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	Chacpá	38,32752	12,2	10	0,0117
24	Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	Chacpá	49,00896	15,6	13	0,0191
25	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	43,35408	13,8	15	0,0150
26	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	72,2568	23,0	17	0,0415
27	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	41,46912	13,2	15	0,0137
28	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	29,21688	9,3	10	0,0068
29	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	72,2568	23,0	18	0,0415
30	Piperaceae	<i>Piper bogotense</i> C. DC.	Cordoncillo	64,4028	20,5	16	0,0330
31	Piperaceae	<i>Piper bogotense</i> C. DC.	Cordoncillo	51,52224	16,4	15	0,0211
32	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	39,27	12,5	15	0,0123
33	Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	Chacpá	42,4116	13,5	11	0,0143
34	Betulacea	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	65,65944	20,9	17	0,0343
35	Piperaceae	<i>Piper bogotense</i> C. DC.	Cordoncillo	48,06648	15,3	13	0,0184

Endemismo.- En lo que refiere al endemismo, no se encontraron especies dentro del Libro Rojo de la Especies Endémicas de Ecuador.

#### 7.2.1.2 ESTRATO ARBUSTIVO

Dentro del estrato arbustivo se encontraron tres (3) especies en tres familias diferentes, las cuales están distribuidas bajo el dosel arbóreo con una altura promedio de 4 m, en la tabla 53 se especifica las características estructurales del mencionado estrato.

**Tabla 52. Parámetros Ecológicos Estrato Arbustivo**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Ind/ha	DR (%)	FR (%)	IVI (%)
Asteraceae	Senecio sp.	5	20,0	41,67	61,67
Rhamnaceae	<i>rhamnus granulosa</i> (Ruiz & Pavon) <i>Weberbaue</i>	4	16,0	33,33	49,33
Piperaceae	<i>Piper barbatum</i> Kunth	3	12,0	25,00	37,00

La especie con mayor Índice de Valor de Importancia es el Senecio sp., sin embargo a diferencia de estrato arbóreo no hay una especie dominante sino más bien están distribuidas de forma regular.

Endemismo.- En lo que refiere al endemismo, no se encontraron especies dentro del Libro Rojo de la Especies Endémicas de Ecuador.

#### 7.2.1.3 MATORRAL HÚMEDO DEGRADADO

Este tipo de cobertura es el producto de las actividades generadas durante la ampliación de la frontera agrícola, ganadera y la intervención antrópica en los procesos de urbanización de la ciudad de Loja. Estructuralmente este tipo de vegetación no posee un fuste definido, con especies que no superan los 2 m de altura, distribuidos por sectores entre las extensas áreas de pastizales y en las riveras de las quebradas q aportan agua al Río Jipiro y Zamora.

Entre las principales especies que conforman este tipo de formación vegetal se encuentra la llashipa *Pteridium aracnoidea*, Cucharillo *Oreocallis grandiflora* Lam. R. Br., laurel de cera *Myrica pubescens* Humb. Bonpl. Ex Will, rabo de zorro *Cortaderia Nitida*, Chilca *Bacharis latifolia* Ruiz y Pav, entre otras. Dentro de la franja de cobertura ocupa una extensión de 0,22 ha.

#### 7.2.1.4 PASTIZAL

Se ubican en terrenos con pendientes mayores al 30 % y son las especies que abarcan el mayor porcentaje de la cobertura vegetal dentro de la franja de 16,5 ha. Las especies con mayor abundancia son: yaragua (*Melinis minutiflora*), (*Schizachyrium sanguineum*), (*Setaria tenax*) y (*Bouteloua curtipendula*) estas dos últimas en menor porcentaje dentro del complejo pastizal.

#### 7.2.1.5 CULTIVOS ASOCIADOS

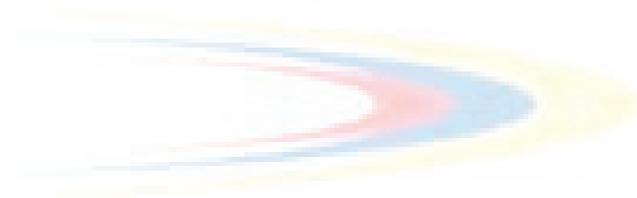
En el trazado de la línea de transmisión existen pequeños cultivos asociados principalmente de auto consumo, estos terrenos se localizan principalmente en el sector de Jipiro alto y Zalapa, ocupan una superficie 0,06 ha dentro del área de estudio.

#### 7.2.1.6 PLANTACIÓN DE EUCALIPTO

El trazado de la línea de transmisión a ser proyectada en el sector de Jipiro alto atraviesa un pequeña plantación de eucalipto *Eucaliptus globulus*, la misma que se encuentra en un estado de conservación de normal a bajo, ya que no es una plantación manejada y algunos de sus árboles presentan síntomas de enfermedad. Además de esto se evidencia un espeso matorral degradado con especies pioneras como la llashipa *Pteridium aracnoidea* en la periferia de la plantación.

Ilustración 10. Plantación de Eucalipto





## Capítulo VIII

# ÁREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL

CELTA EP  
Corporación Eléctrica del Ecuador  
UNIDAD DE NEGOCIO TRANSELECTRIC

## **8. DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA**

Para la determinación del área de influencia directa e indirecta de las instalaciones del Sistema de Transmisión Motupe – Yanacochoa y Subestaciones asociadas de CELEC EP - TRANSELECTRIC se consideraron las guías ambientales del CONELEC.

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

El área de influencia se constituye por:

- a) El área directamente afectada, comprendida en el territorio colindante a las obras dentro del cual se manifiestan los impactos ambientales directos.
- b) El área indirectamente afectada, en la que se manifiestan los impactos indirectos o inducidos, especialmente en el caso de que la línea de transmisión atraviese o facilite el acceso a áreas naturales protegidas, bosques y vegetación protectores y ecosistemas frágiles (manglares, páramos o humedales), a espacios del territorio con protección especial o zonas con presencia predominante de etnias o grupos humanos protegidos.
- c) Las parroquias o cantones en los que se recluta el personal que laborará en las etapas de construcción y operación del proyecto.

Debido a que la línea de transmisión Motupe – Yanacochoa de 138 kV a ser proyectada cuenta con franjas de servidumbre asociadas, y a que existen criterios de distancias de seguridad de separación entre edificaciones y líneas de alta tensión, es posible incorporar los criterios de estas distancias en la definición del área de influencia. Los criterios de franjas de servidumbre definidas en las Normas Técnicas Ambientales de Infraestructura para el Sector Eléctrico (R.O. 41, 14 de marzo de 2007) y la Regulación No. CONELEC 002/10 aprobada en sesión el 6 de mayo de 2010 establecen las siguientes recomendaciones de distancias de seguridad:

- La servidumbre para la línea de transmisión de 138 kV comprende una franja de 20 metros de ancho, 10 metros a cada lado del eje de la línea de alto voltaje.
- La distancia mínima de seguridad horizontal a paredes, ventanas y áreas accesibles a personas es de 3 metros.

### **8.1 ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA**

Corresponde al área o espacio ocupado por las diferentes instalaciones necesarias para la ejecución del proyecto, y es en este espacio donde ocurren las alteraciones al medio de forma directa. Se refiere a la franja de 20 m. de ancho, alrededor del eje central de la línea y alrededor de las subestaciones. Ver mapa 10

El AID comprenderá los predios de las subestaciones eléctricas Yanacochoa y Cumbaratza con sus respectivas vías de acceso, esto comprende las vías de acceso lastradas hacia las subestaciones. Se determina como área de influencia directa todas las instalaciones de conexión e interconexión en el patio de maniobras a sus diferentes niveles de voltaje en las Subestaciones. No se permitirán adosamientos de viviendas por lo que se establecerá una franja de 10 metros alrededor de la subestación.

## 8.2 ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

El área de influencia indirecta (All) se establece una franja que corresponde a la distancia de la línea respecto a los principales centros poblados donde se recluta el personal para el mantenimiento del sistema de transmisión y habitantes que realicen la limpieza del ancho de franja de servidumbre de la línea, así como aquellas vías principales públicas que se conectan con las vías de acceso de las subestaciones y caminos vecinales para acceder a las estructuras de la línea de transmisión.

Para el caso de las subestaciones se ha considerado como All, la menor unidad básica de participación, que dependiendo del caso podrá ser la parroquia, comunidad, recinto, comuna, caserío o barrio en la cual está asentada la instalación eléctrica.

Se ha definido a los cantones de Loja y Zamora como área de influencia indirecta Ver mapa No 11

## 8.3 ÁREA DE INFLUENCIA ABIÓTICA

Comprende el área debajo de la línea de transmisión y de las subestaciones incluyendo las obras complementarias requeridas por el proyecto, donde se realizarán las actividades de construcción, operación - mantenimiento y retiro, considerando que en esta superficie se reflejaran las afectaciones ambientales que ocasione la implementación y ejecución del proyecto.

En términos de influencia indirecta cualquier afectación controlada a tiempo no superará los límites de la franja correspondiente a la línea de transmisión y subestaciones donde se ejecutarán las actividades de construcción, operación – mantenimiento y retiro, por lo que el área de influencia abiótica indirecta en la práctica sería nula.

## 8.4 ÁREA DE INFLUENCIA BIÓTICA

El Área de Influencia Ambiental Biótica está definida por radios de acción a partir de la posible incidencia o afectación; la movilidad de las especies y sus procesos sociales que determinan zonas de diferente amplitud, que para este estudio se ha considerado una franja de 500 m a cada lado del eje de la línea de transmisión, y alrededor de los sitios de las subestaciones que representa el promedio del área de vida de la fauna, definiéndose de esta manera el área de influencia ambiental directa.

El área de influencia biótica indirecta, constituye zonas donde los ecosistemas terrestres son homogéneos, como son la zona de vida y el piso zoogeográfico.

## 8.5 ÁREA DE INFLUENCIA ANTRÓPICA

El área de influencia antrópica directa está definida por el conjunto de asentamientos humanos ubicados en las proximidades de la línea de transmisión a ser proyectada y de las subestaciones asociadas, en donde las condiciones socioeconómicas y etnoculturales pueden ser alteradas por la ejecución del proyecto. Esta franja es de aproximadamente 1 Km, 500 m a cada lado del eje de la línea y alrededor de las subestaciones, dimensión que se amplía cuando los asentamientos que tienen incidencia (afectación) del proyecto se alejan del eje vial por donde se proyecta la línea de transmisión y subestaciones.

En esta área se consideran los asentamientos rurales, tales como fincas, caseríos, localidades, barrios (rurales y urbanos) y pueblos cercanos, ubicados en las proximidades de la línea de transmisión y subestación, entre las que se puede citar de este a oeste poblaciones como: los barrios de Zalapa, Virgenpamba, Shucos, Yanacochoa y la población de Cumbaratza.

## 8.6 ÁREAS SENSIBLES

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción o proyecto, que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad, dependerá de las condiciones actuales del área de influencia del trazado de la línea de transmisión Motupe – Yanacocha y Subestaciones Yanacocha y Cumbaratza.

### Sensibilidad Biológica

En lo relativo al componente biótico, la sensibilidad ambiental mantiene relación con la presencia de ecosistemas naturales y/o especies que, por alguna característica propia, presenten condiciones de singularidad que podrían ser vulnerables ante los posibles impactos de las operaciones y actividades que se realizan en construcción y operación del sistema de transmisión.

De acuerdo a la descripción del entorno biótico para el trazado de la línea de transmisión Motupe – Yanacocha y Subestaciones Yanacocha y Cumbaratza, se define la sensibilidad biológica para el área de influencia de las diferentes instalaciones.

*Subestaciones Eléctricas Yanacocha y Cumbaratza.* - Situadas en áreas intervenidas (escasa y discontinua vegetación arbórea); en sus alrededores predomina herbáceas y arbustos de regeneración natural, así como cultivos de ciclo corto. No se presentan agrupaciones de nidos, dormideros, ni sitios de alimentación de aves. Por lo tanto, el sitio de ubicación de las subestaciones se considera como un área de **baja sensibilidad biótica**.

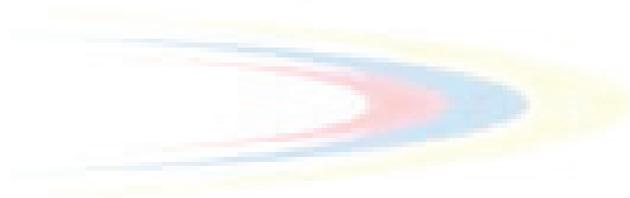
*Línea de Transmisión Motupe - Yanacocha.* - El trazado de la línea de transmisión a proyectarse y sus áreas adyacentes también se consideran como una zona de **baja sensibilidad biótica**, por atravesar zonas altamente intervenidas ubicadas junto a líneas de transmisión/subtransmisión/distribución existentes, en la carretera principal.

### Sensibilidad Socio-económica

La sensibilidad socio-económica se determina en función de la ubicación de las áreas sensibles relacionadas a los procesos económicos y asentamientos poblacionales cercanos a los sitios de implementación de la Línea de Transmisión y Subestaciones asociadas.

En las cercanías del sitio de implementación de la Subestación Cumbaratza se encuentran viviendas en los alrededores, en cuanto al trazado de la línea de transmisión se identifican problemas asociados con la seguridad pública e industrial, relacionados con disparos en la línea y riesgos de electrocución. Dentro de esta categoría se encuentra la zona donde se ubica el proyecto y su área de influencia directa, que incluye los segmentos de los tramos más intervenidos, los cuales pasarían a ser áreas alteradas por la intervención y asentamientos humanos o cubiertas de pastos, cultivos y de especies comunes.

Por la diversidad de problemas asociados con la seguridad pública se determina una **alta sensibilidad socioeconómica** en la línea.



## Capítulo IX

# ANÁLISIS DE RIESGO



## 9. ANÁLISIS DE RIESGOS

El presente capítulo presenta la evaluación de riesgos socio-ambientales tanto exógenos como endógenos sobre el proyecto como con la finalidad de identificar y calificar los riesgos potenciales que determinados factores externos e internos podrían afectar a la construcción y operación del Proyecto propuesto.

### 9.1 RIESGOS EXÓGENOS

Para la realización del análisis de riesgos exógenos durante la construcción del proyecto, durante la fase de levantamiento de información, se procedió con un diagnóstico de peligros y amenazas naturales al proyecto.

La evaluación de los riesgos naturales, que podrían afectar al proyecto incluyó la determinación de la naturaleza y gravedad de éstos se tomaron en cuenta. En el análisis de los riesgos de origen externo al proyecto, la tendencia es clasificarlos según el componente socio-ambiental que los origina, como:

- Biológicos.
- Físicos.
- Sociales.

Este análisis de riesgos exógenos considera además dos dimensiones:

- La consecuencia de un evento o conjunto de circunstancias
- La probabilidad de que estas circunstancias sean reales

**Tabla 53. Criterios para la Determinación de un Suceso.**

NIVEL DE CONSECUENCIAS	CRITERIOS		
	DAÑOS PERSONALES	AMBIENTE	DAÑOS MATERIALES
No importantes (A)	No hay lesiones a personas	Impactos ambientales no significativos	Menos de 10.000 USD
Limitadas (B)	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Impactos ambientales poco significativos en áreas intervenidas y con especies animales generalistas.	Entre 10.000 y 50.000 USD
Serias (C)	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Impactos ambientales dentro del área del escenario de emergencia y/o impactos reversibles.	Entre 50.000 y 100.000 USD
Muy serias (D)	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Impactos en áreas aledañas al escenario de emergencia de difícil remediación. Impactos en áreas prístinas o con especies sensibles a los cambios en su hábitat.	Entre 100.000 y 1.000.000 de USD
Catastróficas (E)	1 muerto o más	Impactos con consecuencias sobre comunidades, especies en peligro de extinción, y/o impactos irreversibles.	Más de 1.000.000 USD

Fuente: Curso de Evaluación Ambiental para proyectos sector eléctrico. Lima Perú 2005  
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda

9.1.1 **RIESGO BIOLÓGICO**

**Tabla 54. Matriz e Riesgos Biológicos.**

RIESGO	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
<b>Aves</b>		
Ningún riesgo	Trabajos de campo, desbroce de vegetación y remoción de tierra. Trabajos de construcción y transporte de material.	N/E
<b>Mamíferos</b>		
Existen alguna especies que al verse amenazado se puede tornar violento y atacar al personal que se encuentre en actividades de desbroce principalmente.	Trabajos de campo, desbroce de vegetación y remoción de tierra. Trabajos de construcción y transporte de material.	Bajo: Poco Probable con consecuencias serias (2C)
<b>Herpetofauna</b>		
Ciertas especies pueden causar reacciones alérgicas si hay presencia de algún lastimado en el personal en campo, al mantener contacto directo sin protección.	Trabajos de campo, desbroce de vegetación y remoción de tierra. Trabajos de construcción y transporte de material.	Moderado: Poco probable con consecuencias serias (2C)
<b>Entomofauna</b>		
Otros invertebrados como las avispas, arañas, hormigas, y sangos pueden causar inflamaciones cutáneas.	Trabajos de campo, desbroce de vegetación y remoción de tierra. Trabajos de construcción y transporte de material.	Moderado: Probable con consecuencias serias (3C)
<b>Flora</b>		
Frecuentemente ciertos árboles caen por acción de vientos o sobrecarga de humedad en las ramas, por efectos de las lluvias locales, ocasionando que las ramas grandes se desprendan con facilidad.	Trabajos de campo, desbroce de vegetación y remoción de tierra.	Bajo: Bastante probable con consecuencias No importantes (4A)

Fuente: Curso de Evaluación Ambiental para proyectos sector eléctrico. Lima Perú 2005  
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda

Existen algunos riesgos biológicos que se presentan con una probabilidad media, con consecuencias que van desde no importantes a serias, que podrían afectar a los diferentes componentes del proyecto, incluyendo al personal que construya el proyecto, visitantes, contratistas, en especial ciertos grupos biológicos que causan reacciones alérgicas, insectos vectores de enfermedades que podrían considerarse como riesgosos en el proyecto propuesto.

9.1.2 **RIESGO FÍSICO**

Con la finalidad de tener una visión clara respecto a los riesgos naturales potenciales que podrían afectar a la estabilidad de Proyecto se consideró necesario, tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- Riesgo Geomorfológico
- Riesgo Sísmico
- Riesgo Climático

**Tabla 55. Matriz de Riesgos Físicos.**

PROBABILIDAD		A	B	C	D	E
		No importante	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastrófica
1	Improbable (menos de una vez cada 1.000 años)	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MODERADO
2	Poco probable (una vez en un periodo de 100 a 1.000 años)	BAJO	BAJO	BAJO	MODERADO	MODERADO
3	Probable (una vez en un periodo de 10 a 100 años)	BAJO	BAJO	MODERADO	MODERADO	ALTO
4	Bastante probable (una vez en un periodo de 1 a 10 años)	BAJO	MODERADO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
5	Muy probable (más de una vez al año)	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO

Fuente: Curso de Evaluación Ambiental para proyectos sector eléctrico. Lima Perú 2005  
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda

### 9.1.3 RIESGO GEOMORFOLÓGICO

**Tabla 56. Matriz de Riesgos Geomorfológicos.**

Paisaje	Fenómenos geodinámicos	Estabilidad Geomorfológica	Suelos	Riesgo Geomorfológico
Montañas denudacionales moderadamente disectadas	Medios	Altos	Limitantes severos	3C Moderado
Encañonamientos muy abruptos	Altos	Altos	Limitantes poco severos	3C Moderado
Colinas Medias	Medios	Media	Limitantes poco severos	3B Bajo

Fuente: Curso de Evaluación Ambiental para proyectos sector eléctrico. Lima Perú 2005  
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda

Los componentes que dominan el área investigada, se localiza en zonas de bajo a moderado riesgo geomorfológico. Los parámetros de estos componentes que representan riesgos son los deslizamientos o movimientos de masas y el potencial de erosión.

### 9.1.4 RIESGO SÍSMICO

Para la Determinación del riesgo Sísmico se tomo como referencia la información del Mapa Sismo tectónico del Ecuador (Consejo de Seguridad, Escuela Politécnica Nacional, 1991), Con relación a los sistemas neo tectónico se ha estimado dentro del análisis de sismicidad para área del Proyecto y de acuerdo al análisis de la sismicidad histórica, se confirman que el área de estudio se ubica en una de las zonas de menor actividad sísmica del país. De acuerdo a éste análisis en la región del Proyecto tanto para la provincia de Zamora Chinchipe como para la provincia de Loja se enmarca dentro de una zona con riesgos sísmicos Bajo.

**9.1.5 RIESGO CLIMÁTICO**

El riesgo climático asociado con el proyecto se relaciona directamente a los fenómenos meteorológicos, identificados como tormentas, las cuales se presentan con vientos de altas velocidades y descargas eléctricas, que por lo general son comunes en el área de emplazamiento del proyecto, pudiendo producir inconvenientes en las etapas de construcción y operación dentro del Proyecto, especialmente en la movilización del personal y vehículos y a la salud laboral impidiendo que el personal no pueda trabajar con normalidad.; esto conlleva el riesgo que caída de árboles en áreas desbrozadas y la obstrucción de los sistemas de drenajes. Al riesgo climático se lo ha catalogado como un riesgo que se presenta anualmente de forma moderada con consecuencias limitadas.

**9.1.6 RIESGO SOCIAL**

Para el análisis del riesgo social se identificaron tres actividades que pueden representar inconvenientes para el proyecto, estas actividades son:

- Robos, asaltos y daños provocados a personal, equipos y materiales.
- Paralización de actividades por pobladores de la zona
- Huelga por partes de trabajadores del proyecto.

**Tabla 57. Matriz de Riesgo Social**

PROBABILIDAD		CONSECUENCIAS				
		A	B	C	D	E
		No importantes	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastróficas
1	Improbable	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MODERADO
2	Poco probable	BAJO	BAJO	BAJO	MODERADO	MODERADO
3	Probable	BAJO	BAJO	MODERADO	MODERADO	ALTO
4	Bastante probable	BAJO	MODERADO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
5	Muy probable	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO

El riesgo de que sucedan robos asalto y daños al personal, materiales y equipos es calificado como poco probable, ya que existirá la responsabilidad que implica el factor de la seguridad debido a que la ejecución de las actividades proyectadas tiene previsto el ingreso de materiales, equipos y suministros de considerable valor económico y que corren un riesgo eminente de que sean robadas o dañados intencionalmente, si no cuentan con la vigilancia adecuada.

Para la evaluación de riesgo de paralizaciones por parte de pobladores, es necesario tomar en cuenta que al momento de iniciar los trabajos, puede existir injerencia de actores o agentes que puedan generar conflicto, tanto a nivel de las localidades del área de influencia directa como externos. Este tipo de intervenciones también pueden generar conflictos comunitarios, paralizaciones y proliferación de rumores respecto a las actividades del proyecto. Dadas las características del proyecto, este riesgo se calificaría como moderado y poco probable

La paralización de actividades por parte de trabajadores se la puede evaluar como baja ya que la posibilidad de que existan paralizaciones por mayor contratación de personal dependerá específicamente del trato que la empresa brinde al trabajador, otro de los factores se presenta de que en períodos tan cortos de tiempo es difícil que los trabajadores se organicen para establecer medidas de hecho o paralizaciones para exigir algún beneficio.

## 9.2 RIESGOS ENDÓGENOS

El alcance de análisis de riesgos inducidos por el proyecto considera todas las actividades a desarrollar que se consideren eventos peligrosos, que se los agrupo en: incendios /explosiones, descargas eléctricas, accidentes laborales y accidentes poblaciones, riesgos que se los analizó dentro de las actividades de la implementación de la línea de trasmisión y la subestación, en todas sus etapas.

### 9.2.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

#### 9.2.1.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LÍNEA DE TRASMISIÓN

**Tabla 58. Matriz de Identificación de Riesgos L/T**

OCURRENCIA DE RIESGOS LÍNEA DE TRASMISIÓN				
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	EVENTOS PELIGROSOS			
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	INCENDIO /EXPLOS	DESCARGA ELEC.	ACCIDENTES LAB.	ACCIDENTES POB.
A1			X	X
A2			X	X
A3			X	
A4			X	
A5			X	X
A6	X	X	X	X
A7			X	X
OPERACIÓN/CIERRE				
O1			X	X
O2	X	X		
O3	X	X	X	
O4			X	

Fuente: Curso de Evaluación Ambiental para proyectos sector eléctrico. Lima Perú 2005  
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda

Se identificaron interacciones a lo largo de la implementación de la línea de trasmisión las causas de estos posibles eventos peligrosos durante las distintas etapas se pueden generar debido al incumplimiento de procedimientos operacionales, medidas de seguridad y la falta de mantenimiento de los equipos de trabajo y las instalaciones del proyecto, un mayor porcentaje de ocurrencia de riesgos se desarrollan en la etapa de construcción debido a todas las actividades que el proyecto implica.

#### 9.2.1.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS SUB-ESTACIONES

**Tabla 59. Matriz de Identificación de Riesgos S/E**

OCURRENCIA DE RIESGOS SUB-ESTACIÓN				
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	EVENTOS PELIGROSOS			
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	INCENDIO /EXPLOS	DESCARGA ELEC.	ACCIDENTES LAB.	ACCIDENTES POB.
A1			X	X

OCURRENCIA DE RIESGOS SUB-ESTACIÓN				
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	EVENTOS PELIGROSOS			
	INCENDIO /EXPLOS	DESCARGA ELEC.	ACCIDENTES LAB.	ACCIDENTES POB.
A2			X	X
A3			X	
A4	X	X	X	
A5	X	X	X	
A6			X	X
A7			X	
A8	X		X	X
OPERACIÓN				
O1	X	X	X	X
O2	X	X	X	
CIERRE				
C1			X	X
C2			X	

Fuente: Curso de Evaluación Ambiental para proyectos sector eléctrico. Lima Perú 2005  
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda

Las interacciones resultantes de la matriz nos indica que los riesgos identificados en la implementación de la sub-estación, al igual que en la línea de transmisión la ocurrencia de estos es mas significativa en la etapa de construcción y van principalmente asociados a los accidentes laborales y poblacionales debido a la naturaleza de las actividades para la ejecución del proyecto, mientras que la etapa de funcionamiento, mantenimiento y cierre, se identifican riesgos que también se asocian a los accidentes laborales y los procedimientos de trabajo que estas etapas exigen.

## 9.2.2 VALORACIÓN DE RIESGOS

### 9.2.2.1 VALORACIÓN DE RIESGOS LINEA DE TRANSMISIÓN

**Tabla 60. Matriz de Valoración de Riesgos L/T**

VALORACIÓN DE RIESGOS LINEA DE TRANSMISIÓN					
ACTIVIDAD	RIESGO	OCURRENCIA	CONSECUENCIA	OCUR x CONS	CALIFICACIÓN
CONSTRUCCIÓN					
A1	Accidentes Pob.	3	2	6	
	Accidentes Lab.	3	2	6	
A2	Accidentes Pob.	4	3	12	
	Accidentes Lab.	5	4	20	
A3	Accidentes Lab.	3	3	9	
A4	Accidentes Lab.	3	2	6	
A5	Accidentes Lab.	2	3	6	
	Accidentes Pob.	4	3	12	

VALORACIÓN DE RIESGOS LINEA DE TRASMISIÓN					
ACTIVIDAD	RIESGO	OCURRENCIA	CONSECUENCIA	OCUR x CONS	CALIFICACIÓN
CONSTRUCCIÓN					
A6	Accidentes Pob.	3	2	6	
	Accidentes Lab.	5	4	20	
	Incend/explo	2	3	5	
	Descarga Elec.	4	6	20	
A7	Accidentes Pob.	3	2	6	
	Accidentes Lab.	4	3	12	
OPERACIÓN/CIERRE					
O1	Accidentes Lab.	3	2	6	
	Accidentes Pob.	2	1	2	
O2	Incend/explo	4	3	12	
	Descarga Elec.	2	5	10	
O3	Incend/explo	4	3	12	
	Descarga Elec.	3	5	15	
	Accidentes Lab.	4	3	12	
O4	Accidentes Lab.	4	3	12	

Dentro de las actividades de la implementación de la línea de transmisión luego de haber identificado los riesgos que se pueden encontrar en la implementación del proyecto, se procedió a la valoración de estos, los riesgos valorados para la etapa de construcción de la línea el mayor porcentaje fluctúan con una ocurrencia baja con consecuencia leve, por lo que estos riesgos se presentan con una calificación entre baja y menor, pero existen ciertas actividades valoradas se pueden presentar riesgos con ocurrencia media, con consecuencia leve, asociados principalmente a accidentes laborales y descargas eléctricas, por la naturaleza de los trabajos estos riesgos se pueden presentar como considerables, los cuales pueden ser controlados aplicando los procedimientos correcto de trabajo y siguiendo los lineamientos establecidos en el PMA.

En la etapa de operación-mantenimiento y cierre de la línea se presentan actividades que en su mayoría pueden generar riesgos con un rango de menor con una ocurrencia media-baja, con consecuencia seria, dentro de esta etapa por la naturaleza de los trabajos no se presentan riesgos de consideración o críticos, ya que son actividades que requieren de personal capacitado con procedimientos establecidos que reducen al máximo la probabilidad de que estos se puedan presentar.

#### 9.2.2.2 VALORACIÓN DE RIESGOS SUB-ESTACIONES

Tabla 61. Matriz de Valoración de Riesgos S/E

VALORACIÓN DE RIESGOS SUB ESTACIÓN					
ACTIVIDAD	RIESGO	OCURRENCIA	CONSECUENCIA	OCUR x CONS	CALIFICACIÓN
FUNCIONAMIENTO					
A1	Accidentes Pob.	3	2	6	
	Accidentes Lab.	3	2	6	
A2	Accidentes Pob.	3	2	6	
	Accidentes Lab.	4	3	12	
A3	Accidentes Lab.	5	4	20	
A4	Accidentes Lab.	3	2	6	
	Incend/explo.	3	4	12	
	Descarga Elec.	3	6	18	

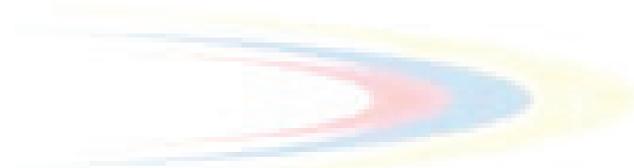
VALORACIÓN DE RIESGOS SUB ESTACIÓN					
ACTIVIDAD	RIESGO	OCURRENCIA	CONSECUENCIA	OCUR x CONS	CALIFICACIÓN
<b>FUNCIONAMIENTO</b>					
A5	Accidentes Lab.	3	3	9	
	Incend/explo	2	3	6	
	Descarga Elec	3	6	18	
A6	Accidentes Pob.	3	3	9	
	Accidentes Lab.	3	2	6	
A7	Accidentes Lab.	3	2	6	
A8	Accidentes Lab.	2	4	8	
	Accidentes Pob.	2	3	5	
	Incend/explo	4	6	20	
<b>OPERACIÓN</b>					
O1	Accidentes Lab.	4	3	12	
	Accidentes Pob.	3	3	9	
	Incend/explo	3	4	12	
	Descarga Elec.	3	5	18	
O2	Incend/explo	3	3	9	
	Descarga Elec.	3	4	12	
	Accidentes Lab.	4	3	12	
<b>CIERRE</b>					
C1	Accidentes Pob.	3	3	9	
	Accidentes Lab.	4	3	12	
C2	Accidentes Lab.	4	3	12	

Fuente: Curso de Evaluación Ambiental para proyectos sector eléctrico. Lima Perú 2005  
Elaboración: Adeplan Cia. Ltda

Al igual que la línea de transmisión en la etapa de construcción de las subestaciones se identificaron riesgos con una valoración escasa y menor, con ocurrencia baja y consecuencia leve, con ciertas actividades que generan riesgo en los trabajos con una ocurrencia media con consecuencia grave, lo que representa un riesgo considerable principalmente por accidentes laborales y en algunos caso descargas eléctricas.

En la etapa de operación-mantenimiento y cierre se presentan riesgos que van de escasos a menor, con ocurrencia baja y consecuencia leve, la actividad de mantenimiento puede generar accidentes en los trabajos que pueden presentar un riesgo considerable con ocurrencia media, con consecuencia grave, por lo que se debe tomar en cuenta todas las medidas destinadas a la minimización de estos riesgos.

Todos estos eventos peligrosos y los riesgos ya sean muy bajos, considerables o críticos , originados a partir de las actividades del proyecto ya sea tanto de la línea como la subestación, se pueden prevenir si se cumplen en todos los procesos operacionales, medidas de bioseguridad, reglamentos de seguridad dispuestos por autoridades y medidas contenidas de los diferentes programas del PMA, las respuestas a estos eventos peligrosos y sus riesgos estará contenida dentro de un plan de contingencias del PMA y la ejecución correcta de este plan nos puede llevar a minimizar los efectos de producidos por estas actividades.



## Capítulo X

# EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTAL

Corporación Eléctrica del Ecuador

UNIDAD DE NEGOCIO TRANSELECTRIC

## 10. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Una vez estructurada la Línea Base y definidas las actividades del proyecto, considerado como herramientas principales para la evaluación de impactos se procede con la identificación y jerarquización de impactos. (ANEXO N0 8.)

La identificación y evaluación de impactos ambientales es un proceso que permite predecir los potenciales impactos positivos y negativos sobre los componentes ambientales del sitio de implementación del proyecto y su área de influencia, obteniendo resultados confiables que conduzca a la estructuración de los respectivos planes y programas de manejo ambiental para todas las etapas del proyecto.

La presente sección identifica los impactos socio – ambientales y valoriza los impactos que son significativos o no significativos durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento y retiro de la Línea de Trasmisión Motupe – Yanacocha y Subestaciones Yanacocha, Cumbaratza de CELEC EP - TRANSELECTRIC.

El proceso de evaluación del proyecto permite realizar la disgregación de las actividades por etapas y realizar la calificación de efectos por componentes y elementos, en base a cinco fases de análisis:

- a. Identificación de impactos ambientales
- b. Calificación de impactos ambientales
- c. Valoración de impactos ambientales
- d. Severidad de los impactos ambientales
- e. Jerarquización de impactos

### 10.1.1 DETERMINACIÓN DE ACCIONES IMPACTANTES Y FACTORES IMPACTADOS

Definidas las fases del análisis matricial de impactos ambientales, se podrá garantizar que la evaluación cuantitativa y cualitativa logre una incorporación de los criterios más relevantes en áreas similares y en tiempos semejantes; en otras palabras, la agregación de los efectos se logrará únicamente para impactos simultáneos y cercanos.

La elaboración de la matriz de identificación de impactos para el proyecto sigue la metodología mencionada anteriormente. Los componentes ambientales que se han identificado como susceptibles de sufrir alteraciones dentro de esta fase son:

#### A. Medio Físico

##### Aire

Calidad del aire (ruido, material particulado, campo magnético y gases de combustión)

##### Agua

Calidad del agua superficial

##### Suelo

Capa vegetal (suelo orgánico)  
Calidad del suelo horizontes inferiores  
Geomorfología

#### B. Medio Biótico

- Flora
- Fauna

- Paisaje
- 

### C. Medio Socioeconómico

#### Social

- Economía Local
- Economía Individual
- Salud
- Educación
- Empleo
- Vivienda
- Servicios básicos
- Bienestar
- Calidad y Estilo de Vida

#### Cultural

- Valores arqueológicos
- Costumbre y tradiciones
- Relaciones interculturales

Para la realización del Estudio de Impacto Ambiental para la Línea de Transmisión Motupe – Yanacochoa y subestaciones asociadas, se han identificado tres fases del proyecto: Construcción, Operación y Mantenimiento, y Retiro.

Luego de haber estudiado las características del proyecto, así como sus técnicas constructivas y operativas, se ha determinado un conjunto de acciones que expresen de la forma más representativa al proyecto que se ejecutará.

Las actividades que se han tomado en cuenta para la elaboración de la matriz de identificación de impactos para la Línea de Transmisión Motupe – Yanacochoa son:

#### Preparación

- Desbroce (vías de acceso, sitios de estructuras y franja de servidumbre)

#### Construcción (Obras Civiles)

- Excavación
- Fundición

#### Montaje y energización

- Montaje y armado de torres
- Tendido de cables
- Pruebas de energización

#### Actividades complementarias

- Transporte y movilización

- Uso y Abastecimiento de combustibles y materiales

#### **Operación y mantenimiento**

- Transporte y movilización
- Transporte de energía
- Mantenimiento

#### **Retiro**

Rehabilitación

En tanto que las actividades consideradas para la elaboración de la matriz de identificación de impactos ambientales para las Subestaciones Yanacocha y Cumbaratza son:

#### **Construcción e instalación**

Desbroce  
Movimiento de tierras  
Construcción de obras civiles  
Montaje e instalación de equipos  
Pruebas y energización

#### **Operación y mantenimiento**

Operación  
Mantenimiento preventivo y correctivo

#### **Actividades complementarias**

Movilización y transporte  
Abastecimiento de equipos y materiales  
Almacenamiento de Combustibles

#### **Retiro**

Retiro de las instalaciones

## **10.2 RESULTADOS Y MATRICES DE IMPACTOS DE LA LÍNEA DE TRASMISIÓN Y SUBESTACIONES**

### **10.2.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

La identificación de impactos es el primer análisis a realizarse dentro del proceso de evaluación ambiental, información que sirve como base para que en función de ello se proceda a realizar la valoración respectiva de los impactos. La determinación de los posibles impactos a generarse será de carácter positivo y negativo.

El proceso de identificación de impactos ambientales consta de una verificación de la interacción entre la causa (actividad y sub-actividad del proyecto) y su efecto sobre el medio ambiente (factores ambientales abiótico, biótico y antrópico), y se ha materializado realizando una marca gráfica en la celda de cruce correspondiente en la Matriz Causa - Efecto desarrollada

específicamente para cada una de las tres fases (construcción; operación y mantenimiento; y retiro), obteniéndose como resultado las denominadas Matrices de Identificación de Impactos Ambientales.

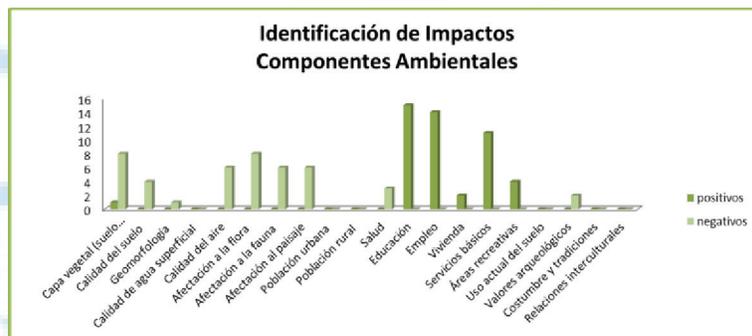
Para el presente estudio se ha identificado un total de 552 interrelaciones, de las cuales 91 de ellas implican impactos ambientales. Los resultados obtenidos en la evaluación de impactos ambientales registran que 47 iteraciones son de carácter positivo, en tanto que 44 son negativas.

Con respecto a las fases del proyecto, se observa que la mayoría de impactos se suscitarán en la Fase de Construcción. La Fase de Operación y Mantenimiento no ocasionará impactos importantes y, la Fase de Retiro, se caracteriza por tener un alto porcentaje de impactos con carácter positivo.

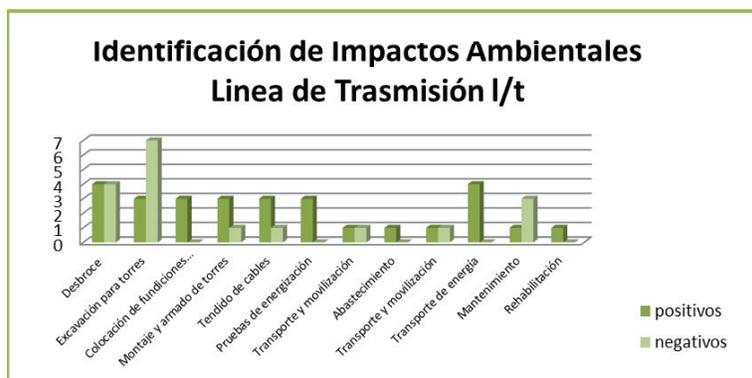
La mayor cantidad de impactos se observa durante la fase de construcción e instalación de la línea de transmisión y subestaciones asociadas, sin embargo cabe recalcar que durante esta etapa el factor social se caracteriza por tener un alto porcentaje de impactos con carácter positivo debido a la generación de empleo y oportunidades de mejora para las comunidades.

Los componentes ambientales que no sufrirán impactos perceptibles son: calidad de agua subterránea, caudal, geomorfología, educación, costumbre y tradiciones y relaciones interculturales.

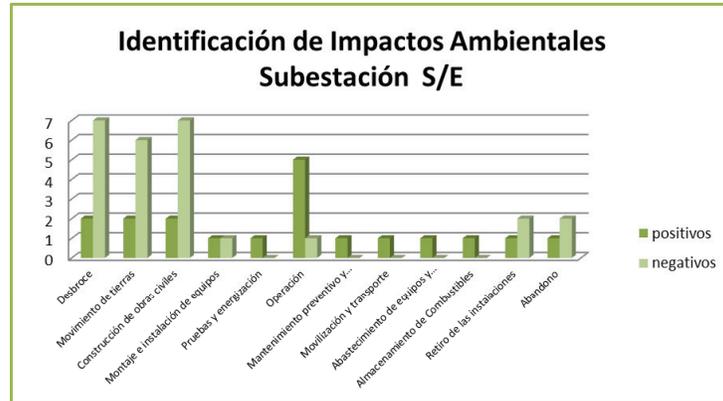
**Ilustración 11. Identificación de Impactos**



**Ilustración 12. Identificación de Impactos L/T**



**Ilustración 13. identificación de impactos S/E**



## 10.2.2 EVALUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES – LÍNEA DE TRANSMISIÓN MOTUPE - YANACOCHA

### 10.2.2.1 EVALUACIÓN AMBIENTAL

La fase de evaluación de impactos se fundamenta en la elaboración de la matriz de valoración (ANEXO N0 8.), misma que considera todos los parámetros que permiten dar una calificación numérica a cada uno de los impactos identificados para la ejecución del proyecto. De esta manera se obtiene como resultado una valoración cuantitativa, que a la vez sirve como herramienta fundamental para la jerarquización de impactos y el enfoque real para el diseño del Plan de Manejo Ambiental.

Los resultados de las matrices permiten concluir que los componentes ambientales afectados de manera negativa por el trazado de la línea de transmisión son: el paisaje, los valores arqueológicos e históricos y la calidad del aire.

### 10.2.2.2 MAGNITUD DE IMPACTOS

Para el presente estudio se ha determinado que los componentes ambientales que se verían afectados en magnitud media por la ejecución del proyecto son: calidad de suelo - horizontes inferiores, salud poblacional y de trabajadores, uso actual del suelo, flora, cobertura vegetal, fauna y calidad de vida (vivienda - población rural). En tanto que los factores como servicios básico y calidad de agua superficial presentarán una magnitud de afectación baja.

Las actividades generadoras de impactos negativos en mayor magnitud constituyen, el desbroce y la adecuación de las vías de acceso. En magnitudes menores pero sin dejar de ser importantes, son generadoras de impactos negativos las actividades de excavación para la colocación de las torres, tendido de cables, y montaje de torres.