INDICES

1. RESUMEN 1
2. FICHA TÉCNICA 2
3. SIGLAS Y ABREVIATURAS 4
4. INTRODUCCION 6
4.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 7
4.1.1. Objetivos Generales 7
4.1.2. Objetivos Específicos 7
5. MARCO LEGAL REFERENCIA 8
6. DEFINICION DEL AREA DE ESTUDIO 32
7. DIAGNOSTICO AMBIENTAL- LINEA BASE 34
7.1 MEDIO FÍSICO 34
7.1.1. Introducción 34
7.1.2. Climatología 34
7.1.2.1. Temperatura 35
7.1.2.2. Precipitación 36
7.1.2.3 Humedad Relativa 37
7.1.2.4 . Velocidad y Dirección del viento 37
7.1.2.5 Clasificación climática 38
7.1.3 Recurso Agua 39
7.1.3.1 Hidrología 39
7.1.3.2 Cuenca Manta. 41
7.1.4 Geología 41
7.1.4.1 Geología Regional. 41
7.1.4.2. Geología Local 42
7.1.4.3. Formación San Mateo (Em) 44
7.1.4.4. Formación Tablazo (Qt) 44
7.1.4.5. Formación Tosagua (Mt). 44
7.1.4.6. Miembro Villingota 44
7.1.4.7. Deposito Aluvial (Qa) 45
7.1.5. Geomorfología 45
7.1.5.1. Geomorfología Regional 45
7.1.5.2. Geomorfología Local 45
7.1.5.2.1. Colinas Bajas 46
7.1.5.2.2. Llanura Litoral 47
7.1.6. Recurso Suelo 47
7.1.6.1. Tipos de Suelo 47
7.1.6.1.1. Alfisol 48
7.1.6.1.2. Aridisol 48
7.1.6.1.3. Entisol 49
7.1.6.1.4. Inceptisol 49
7.1.6.1.5. Mollisol 49
7.1.6.2. Uso de suelos y cobertura vegetal 49
7.1.6.2.1. Mecánica de suelo 57
7.1.7 Riesgos Exógenos 58
7.1.7.1 Sismicidad 58
7.1.7.2 Inundaciones 59
7.1.7.3. Movimiento De Masas O Deslizamientos 60
7.1.7.4. Tsunamis O Maremotos 62
7.1.7.5. Riesgo Volcánico 62
7.1.7.6. Asentamientos 63
7.2. MEDIO BIÓTICO 63
7.2.1. Introducción 63
7.2.2. Caracterización ecosistémica del área de estudio 64
7.2.3. Flora 65

7.2.3.1 Uso de suelo y cobertura 65
7.2.3.2 Clasificación del estado de intervención de la cobertura según tipo de vegetación 65
7.2.3.3 Fase de campo 66
7.2.3.4 Inventarios cuantitativos 66
7.2.3.5 Ubicación de coordenadas de los transectos 69
7.2.3.6 Fase de oficina y análisis de datos 69
7.2.3.6.1 Cálculos para determinar el Área Basal en m^2 69
7.2.3.6.2 Cálculos para determinar el Volumen Total (m^3) 70
7.2.3.6.3 Densidad Relativa (DR) 70
7.2.3.6.4 Dominancia relativa (DmR) 70
7.2.3.6.5 Diversidad de especies (Índices) 70
7.2.3.6.5.1 Índice de Valor de Importancia (IVI) 70
7.2.3.6.5.2 Índice de diversidad de Shannon-Wiener 71
7.2.3.7 Especies: Especies Endémicas, raras y registros importantes 71
7.2.3.7.1 Endemismo 71
7.2.3.7.2 Especies de importancia económica 72
7.2.3.8 Valoración de Servicios Ambientales 72
7.2.3.8.1 Regulación de Gases con Efecto Invernadero (Secuestro de Carbono) 72
7.2.3.8.2 Belleza Escénica como Servicio Ambiental de los Bosques 76
7.2.3.9 Valoración de Bienes Ambientales 77
7.2.3.9.1 Agua 77
7.2.3.9.2 Productos Maderables y No Maderables del Bosque 78
7.2.3.9.3 Aprovechamiento de Productos Medicinales derivados de la Biodiversidad. 78
7.2.3.9.4 Aprovechamiento de Plantas Ornamentales 79
7.2.3.9.5 Aprovechamiento de Artesanías 80
7.2.3.10 Aportes Totales por Servicios y Bienes Ambientales de la Biodiversidad 80
7.2.3.11 Resultados del Inventario Forestal 81
7.2.3.11.1 Parámetros Ecológicos 82
7.2.3.11.1.1 Estrato Arbóreo 82
7.2.3.11.1.2 Estrato arbustivo 83
7.2.3.11.1.3 Estrato herbáceo 84
7.2.3.11.2 Índice de diversidad de Shannon 84
7.2.3.11.3 Distribución biométrica (Curva de diámetros) 85
7.2.3.11.4 Área Basal por hectárea (= 10 cm DAP) 86
7.2.3.11.5 Altura Comercial y Total 86
7.2.3.11.6 Volumen Total de madera en pie (Calculado con Altura total y Factor de Forma por especie). 87
7.2.3.11.7 Porcentaje de muestreo de inventario forestal, del área afectar por el proyecto (n=1%) 88
7.2.3.11.8 Volumen Promedio por Hectárea 88
7.2.3.11.9 Especies comunes de importancia económica 89
7.2.3.11.10 Edemismo y estado de conservación de las especies 89
7.2.3.12 Conclusiones 90
7.2.3.13 Recomendaciones 91
7.2.3.14 Costos de Valoración por Perdida de Cobertura Vegetal 91
7.2.4 Fauna 92
7.2.4.1 Metodología 92
7.2.4.1.1 Avifauna (Aves) 93
7.2.4.1.1.1 Introducción 93
7.2.4.1.1.2 Objetivos 94
7.2.4.1.1.3 Metodología 94
7.2.4.1.1.4 Área de Estudio 95
7.2.4.1.1.5 Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos 95
7.2.4.1.1.5.1 Riqueza de Especies de la Avifauna 95
7.2.4.1.1.5.2 Abundancia 96
7.2.4.1.1.5.3 Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos 97
7.2.4.1.1.5.4 Actividad Diaria 97
7.2.4.1.1.5.5 Especies Indicadoras 97

7.2.4.1.1.5.6 Especies Migratorias 97
7.2.4.1.1.5.7 Especies Endémicas 97
7.2.4.1.1.5.8 Uso del Recurso Avifaunístico 98
7.2.4.1.1.5.9 Conclusiones y Recomendaciones 98
7.2.4.1.2 Herpetofauna (Anfibios y Reptiles) 98
7.2.4.1.2.1 Introducción 98
7.2.4.1.2.2 Objetivos 99
7.2.4.1.2.3 Metodología 99
7.2.4.1.2.4 Métodos de muestreo Herpetofauna 99
7.2.4.1.2.5 Identificación taxonómica ..... **¡Error! Marcador no definido.**
7.2.4.1.2.6 Área de Estudio 100
7.2.4.1.2.7 Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos 100
7.2.4.1.2.7.1 Riqueza y Abundancia 100
7.2.4.1.2.8 Aspectos Ecológicos 101
7.2.4.1.2.8.1 Nicho Trófico 101
7.2.4.1.2.8.2 Estado de Conservación y Endemismo de la Herpetofauna 101
7.2.4.1.2.8.3 Especies Importantes de Anfibios y Reptiles Registrados en el Área 101
7.2.4.1.2.8.4 Uso del Recurso 102
7.2.4.1.2.8.5 Conclusiones y Recomendaciones 102
7.2.4.1.3 Mastofauna (Mamíferos) 102
7.2.4.1.3.1 Introducción 102
7.2.4.1.3.2 Objetivo 103
7.2.4.1.3.3 Metodología 103
7.2.4.1.3.3.1 Área de Estudio 104
7.2.4.1.3.3.2 Descripción de los Puntos de Muestreo 104
7.2.4.1.3.4 Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos 104
7.2.4.1.3.4.1 Riqueza y Abundancia Relativa 104
7.2.4.1.3.4.2 Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos 105
7.2.4.1.3.4.3 Especies Sensibles 106
7.2.4.1.3.4.4 Especies Indicadoras 106
7.2.4.1.3.4.5 Estado de Conservación y Endemismo de la Mastofauna 106
7.2.4.1.3.4.6 Especies Endémicas 106
7.2.4.1.3.4.7 Uso del Recurso 106
7.2.4.1.3.4.8 Conclusiones y Recomendaciones 107
7.2.4.1.4 Entomofauna (insectos) 107
7.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL 107
7.3.1 Ubicación y Situación Política-Administrativa 110
7.3.2 Demografía Actual, Población Urbana (Concentrada) Y Rural (Dispersa) 111
7.3.3 Características educativas 117
7.3.3.1 Índice multivariado de educación (IME) 118
7.3.3.2 Características de Salud-Enfermedad y Dotación de Servicios Básicos 119
7.3.3.3 Salud 119
7.3.3.4 Perfil epidemiológico 119
7.3.4 Agua potable y alcantarillado 120
7.3.4.1 Servicio de agua entubada por red pública dentro de la Vivienda 120
7.3.4.2 Servicio de alcantarillado 121
7.3.4.3 Recolección de residuos sólidos 121
7.3.5 Electrificación 121
7.3.5.1 Servicio de Energía Eléctrica 122
7.3.5.2 Servicio Telefónico 122
7.3.5.2.1 Servicio de Telefonía Convencional 122
7.3.6 Población económicamente activa 122
7.3.6.1 Diagnóstico económico 123
7.3.7 Componente Cultural 123
7.3.7.1 Patrimonio Histórico Cultural 125
7.3.7.2 Propiedades afectadas dentro del área de estudio 126
8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 128
8.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 128

8.1.1 Trazado 128
8.1.2 Características Generales 129
8.1.3 Apoyos y Cimentaciones 129
8.1.4 Conductores y cables de tierra 129
8.1.5 Aislamiento 130
8.1.6 Herrajes y grapas 131
8.1.7 Tomas de tierra 132
8.1.8 Distancias mínimas de seguridad 132
8.1.8.1 Franja de servidumbre 132
8.1.8.2 Distancias entre conductores en la misma Torre 132
8.1.8.3 Distancias mínimas del conductor al suelo 133
8.1.8.4 Distancias mínimas de seguridad para diferentes lugares 133
8.1.8.5 Distancias mínimas horizontales 133
8.1.8.6 Aproximación con árboles 134
8.2 ACCIONES DEL PROYECTO 134
9. ANALISIS DE ALTERNATIVAS 140
9.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 140
9.1.1 Alternativa de no acción 141
9.1.2 Análisis de alternativas de ruta trazado de la L/T San Juan-Manta 4 141
9.1.3 Trazado final de la L/T San Juan- Manta 4 144
9.2 ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL 144
9.2.1 Área De Influencia 145
9.2.1.1 Área de Influencia Directa 145
9.2.1.2 Área de Influencia Indirecta 146
10. IMPACTOS AMBIENTALES 147
10.1 INTRODUCCIÓN 147
10.2 METODOLOGÍA 148
10.3 CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS 150
10.4 ACCIONES DE PROYECTO 151
10.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 152
11. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 164
11.1 OBJETIVOS 164
11.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 164
11.2.1 Fase de Construcción 165
11.2.1.1 P1 de Prevención y Mitigación de Impactos (PMI) 165
11.2.1.1.1 Programa de Prevención y Mitigación 166
11.2.1.1.2 Programa para el Manejo de Combustible/Aceite/Sustancias Químicas 167
11.2.1.1.3 Programa de control interno y externo de los contratistas en los frentes de obras, campamentos y demás instalaciones temporales 168
11.2.1.1.4 Programa para el Manejo de Maquinaria. Equipos y Transporte 169
11.2.1.1.5 Programa de Prevención de Impactos por Flora y Fauna 170
11.2.1.1.6 Programa de Prevención de Impactos a los Recursos Arqueológicos 171
11.2.1.2 Plan de Manejo de Desechos (PMD) 172
11.2.1.2.1 Responsabilidades 172
11.2.1.2.2 Jerarquía en la Gestión De Desechos 172
11.2.1.2.3 Clasificación de Desechos 173
11.2.1.2.4 Programa de Control de Materiales de Construcción y Material de Desalojo 175
11.2.1.2.5 Programa de Manejo de Desechos No Peligrosos 176
11.2.1.2.6 Programa de Gestión de Desechos Sólidos Peligrosos 177
11.2.1.3 P3 Plan de Capacitación y Educación Ambiental (PCE) 178
11.2.1.3.1 Programa de Capacitación en Salud y Seguridad Industrial a Trabajadores, Contratistas, Empleados Temporales 179
11.2.1.4 P4 Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) 180
11.2.1.4.1 Medidas Generales – Programa de Información y Comunicación 183
11.2.1.4.2 Medidas Generales – Programa de Compensación e Indemnización 185

11.2.1.5 P5 Plan de Contingencia (PDC) 186
11.2.1.5.1 Programa de Contingencia 196
11.2.1.6 P6 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) 199
11.2.1.6.1 Programa de Seguridad Industrial 201
11.2.1.7 P7 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas 202
11.2.1.7.1 Programa de Rehabilitación y Revegetación de Áreas Afectadas 203
11.2.1.8 P8 Plan De Monitoreo Y Seguimiento (PMS) 204
11.2.1.8.1 Programa de Monitoreo Ambiental 206
11.2.2 Fase de Operación y Mantenimiento 207
11.2.2.1 Plan de Prevención 207
11.2.2.1.1 Programa de Prevención y Mitigación de Impactos 207
11.2.2.1.2 Programa para el manejo de combustible/aceite /sustancias químicas 208
11.2.2.2 Plan de Manejo de Desechos (PMD) 209
11.2.2.2.1 Programa de Desechos Sólidos No Peligrosos 209
11.2.2.2.2 Programa de Disposición de Desechos Peligrosos 210
11.2.2.3 Plan de Capacitación y Educación Ambiental 211
11.2.2.3.1 Programa de Capacitación en Salud y Seguridad Industrial a Trabajadores, Contratistas, Empleados Temporales 211
11.2.2.4 Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) 212
11.2.2.4.1 Programa de Relaciones Comunitarias 212
11.2.2.5 Plan de Contingencia (PRC) 213
11.2.2.5.1 Programa de Contingencia 213
11.2.2.6 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSS) 215
11.2.2.6.1 Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo 215
11.2.2.7 Plan de Rehabilitación y Revegetación de Áreas Afectadas 216
11.2.2.7.1 Programa de Rehabilitación y Revegetación de Áreas Afectadas 216
11.2.2.8 Plan de Monitoreo y Seguimiento 217
11.2.2.8.1 Programa de Monitoreo y Seguimiento 217
11.2.3 Fase de Cierre 218
11.2.3.1 P9 Plan de Abandono y Entrega del Área 218
11.2.3.1.1 Introducción 218
11.2.3.1.2 Objetivo 218
11.2.3.1.3 Medidas Iniciales 218
11.2.3.1.4 Trámites Previos 219
11.2.3.1.5 Desconexión y Desmontaje de Equipos y Estructuras 219
11.2.3.1.6 Responsable 219
11.2.3.1.7 Plan de Cierre y Entrega de Área 220
11.2.3.2 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental Fase de Construcción 221
11.2.4 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental (PMA) 223
11.2.4.1 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental Fase de Operación 223
12. BIBLIOGRAFÍA 224
ANEXOS .....

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Localización Político Administrativa Del Proyecto Instructiva Del Proyecto *32*
Tabla 2: Coordenadas de Estructuras (UTM WGS84 zona 17) *32*
Tabla 3: Estaciones Meteorológicas *35*
Tabla 4: Temperatura media 2002-2012 (ºC) *35*
Tabla 5: Precipitación anual 2002-2014 ..... *37*
Tabla 6: Velocidad máxima y dirección del viento 2002-2014 ..... *38*
Tabla 7: Descripción Geología Local *43*
Tabla 8: Unidades geomorfológicas en el área de proyecto *46*
Figura 8: Tipos de Suelo San Juan *48*
Tabla 9: Tipos de usos o coberturas de suelos *50*
Tabla 10: Normativas utilizadas como referencia para la caracterización del suelo *57*

Tabla 11: Clasificación del estado actual de la vegetación *65*
Tabla 12: Interpretación del índice de Shannon *71*
Tabla 13: Categorías de amenaza de las especies de flora *72*
Tabla 14: Parámetros ecológicos de las especies arbóreas ≥ a 10 cm de DAP presentes en la cobertura bosque *83*
Tabla 15: Parámetros ecológicos del estrato arbustivo en la cobertura bosque seco *83*
Tabla 16: Diversidad del estrato herbáceo *84*
Tabla 17: Índice de diversidad de Shannon-Wiener de la cobertura bosque *84*
Tabla 18: Altura comercial y total del área inventariada *86*
Tabla 19: Volumen total de madera en pie inventariada *87*
Tabla 20: Resumen del censo forestal (Área basal/Ha y volumen/ha.) *88*
Tabla 21: Especies de interés económico presentes en el área de estudio *89*
Tabla 22: Endemismo y estado de conservación de las especies *90*
Tabla 23: Puntos de muestreo registrados *95*
Tabla 24: Lista de especies de Avifauna presentes en el área de influencia *95*
Tabla 25: Puntos de muestreo del componente herpetofauna *100*
Tabla 26: Herpetofauna registrada en el área de estudio *100*
Tabla 27: Registro de mamíferos presentes en el área de intervención del proyecto *105*
Tabla 28: Tasa de Mortalidad *119*
Tabla 29: Personal Mínimo De Apoyo *138*
Tabla 30: Suministro de Equipos y Materiales *139*
Tabla 31: Comparación de Alternativas *142*
Tabla 32: Interacciones entre actividades y factores ambientales *154*
Tabla 33: Valoración de Riesgos Naturales *159*
Tabla 34: Evaluación de riesgos naturales *160*
Tabla 35: Valoración de consecuencia de un riesgo dado *161*
Tabla 36: Valoración de exposición del empleado a un riesgo *161*
Tabla 37: Valoración de probabilidad de ocurrencia de un riesgo dado *162*
Tabla 38: Interpretación del Grado de Peligro *163*

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Certificado de intersección *33*
Figura 2: ISOTERMAS *36*
Figura 3: Clasificación climática San Juan *39*
Figura 4: Hidrológico de San Juan *40*
Figura 5: Arco de Talara, cordillera Carnegie, placa Nazca *42*
Figura 6: Geológico *43*
Figura 7: Geomorfológico San Juan *46*
Figura 8: Tipos de Suelo San Juan *48*
Figura 9: Cobertura vegetal del área de intervención del proyecto *51*
Figura 10: Uso actual del suelo del área de intervención del proyecto *51*
Figura 11: Magnitud de Sismos en Ecuador *59*
Figura 12: Inundación en la zona del Proyecto *60*
Figura 13: Mapa de amenazas de deslizamiento y elementos esenciales *62*
Figura 14: Mapa de Riesgo Volcánico *63*
Figura 15: Diseño de muestreo, para determinar la diversidad y estructura del bosque en el área de estudio *67*
Figura 16: Densidad Poblacional *113*
Figura 17: Porcentaje De La Población Urbana Y Rural *113*
Figura 18: Porcentaje de la Población Urbana y Rural *114*
Figura 19: Relación de Tasa de Crecimiento Poblacional Urbana-País *114*
Figura 20: Grupo de Población por Edades *115*
Figura 21: Grupo de Población Dependiente *116*
Figura 22: Grupos Étnicos *116*

Figura 23: Instituciones Educativas 118
Figura 26: Perfil Epidemiológico 120
Figura 27: Artesanías y Fechas Festivas 124
Figura 28: Trazado del proyecto LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA y su relación a sitios arqueológicos registrados en el SIPCE y en otras intervenciones arqueológicas. Fuente: Áreas de Geomática y Arqueológica 126
Figura 29: Alternativas 141
Figura 30: Trazado De Alternativa # 1 Línea S/E San Juan Hacia La S/E Manta 144
Figura 31: Área De Influencia Directa 145
Figura 32: Área de Influencia Antrópica 146
Figura 33: Área de Influencia Indirecta 147

NDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1: Geomorfología de la Zona de Estudio 46
Fotografía 2: Geomorfología de la Zona de Estudio (Foto 2 , 3) 52
Fotografía 3: Sitios con Siembra de otros Productos Agrícolas (Fotos 4,5) 52
Fotografía 4: Área con cría de chivo (Foto 6) 53
Fotografía 5:Sectores Tipo Corrales Para La Crianza y Pastoreo de Chivos (Fotos 7, 8) 54
Fotografía 6: Sectores de Producción de Carbón de Leña (Fotos 9,10) 54
Fotografía 7: Imágenes que muestran la evidencia antropogénica en el recinto San Juan, zona de influencia del proyecto (Fotos 11, 12, 13, 14) 55
Fotografía 8:Ubicación de las lagunas de oxidación de la ciudad de Manta (Foto 15) 56
Fotografía 9:Botadero de basura informal a cielo abierto en el área de estudio (Fotos 15, 16) 57

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Registro de Consultor .....
Anexo 2: Evaluación de Impactos Ambientales Certificado de Intersección .....
Anexo 3: MAPA DE ISOTERMAS .....
Anexo 4: Mapa de clasificación climática San Juan .....
Anexo 5: Mapa de Hidrológico de San Juan .....
Anexo 6: Mapa Geológico .....
Anexo 7: Mapa Geomorfológico San Juan .....
Anexo 8: Mapa Tipos de Suelo San Juan .....
Anexo 9: Mapa de Inundación en la zona del Proyecto .....
Anexo 10:Documento informativo No. 2018-14AA-INPC-DZ4. Acerca de la revisión del trazado del proyecto ESTUDIOS ELECTRICOS, PROYECTO DE CONSTRUCCION LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA. .....
Anexo 11: Informe de Fauna .....
Anexo 12: Inventario Forestal .....
Anexo 13: Valoración de Bienes Ambientales .....

1. RESUMEN

La Empresa Eléctrica CNEL EP UN Manabí tiene previsto construir la línea de Transmisión doble circuito San Juan- Manta 4 GT y posiciones de llegada, la subestación Manta actualmente se encuentra en operación.

En virtud de lo expresado, para llevar a cabo el proyecto, el proponente debe obtener la respectiva Licencia Ambiental, cuyo requisito previo lo constituye la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental que abarque todas sus fases construcción, operación-mantenimiento, y cierre.

Es por tal razón, que la Empresa SCG Cía. Ltda. fue contratada para la elaboración del Estudio Ambiental, el mismo que contempló el levantamiento de la línea base que incluye los componentes físicos (climatología, hidrología, geología, suelo y aire), biótico (fauna y flora) y social (actores sociales percepciones) arqueología, inventario forestal, así también la Evaluación de Impactos ambientales, Análisis de Riesgo (endógenos y exógenos), Áreas de influencia y Plan de manejo Ambiental.

Como resultado final, el Estudio de Impacto Ambiental realizado permitió concluir sobre la calificación del proyecto ambientalmente factible.

2. FICHA TÉCNICA

INFORMACIÓN DEL SUJETO			
Nombre de la empresa:	CNEL EP UN MANABÍ		
Tipo de empresa	Privada	Pública	Código:
		X	Fecha: enero 2019
Actividad Económica	De acuerdo al Catálogo de Proyectos, Obras o Actividades, emitido mediante Acuerdo Ministerial No. 061 de 7 de Abril de 2015, publicado en el Registro Oficial, Edición Especial No. 316, de 4 de Mayo de 2015, en el cual se Acuerda Reformar el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, De la Calidad Ambiental, el proyecto está dentro de la siguiente actividad económica: Sistema de Subtransmisión (incluye líneas de y/o subestaciones)		
INFORMACIÓN			
Nombre del proyecto:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA LÍNEA DE SUB TRANSMISIÓN DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA		
Fase del proyecto	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	CIERRE/ABANDONO
	X	X	X
Intersecta con un Área Protegida	SI:	NO: X	

DATOS DEL CONSULTOR AMBIENTAL					
NOMBRE	Jose Benjamin Alava Zambrano				
CALIFICACION:	No. MAE-022-CI				
E-MAIL	Jobealza28@yahoo.es				
Estado del proyecto:	Diseño: X	Construcción:	Operación:	Abandono:	
Dirección del proyecto	Cantón: Manta	Ciudad: Manta	Provincia: Manabí		
Parroquia: Manta Urbana: x Periférica: x		Zona no delimitada:	Barrio San Juan		
Datos del Proponente	Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad, CNEL EP UN MANABÍ – Unidad de Negocios de Manabí. Representante Legal: Ing. Hernando Merchán Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad, CNEL EP UN MANABÍ – Unidad de Negocios de Manabí.				
Domicilio del promotor:	Ciudad de Manta: edificio CNEL Malecón y Av. 24 de mayo, teléfono 052622881				

Mapa de ubicación: Google Earth.

REQUERIMIENTO DE PERSONAL.

Durante la operación normal de la Subestación Eléctrica San Juan se espera la presencia del siguiente personal:

- 4 operadores, cada uno con un turno de ocho horas (07h00-15h00; 15h00-23h00; 23h00-07h00), uno libre para turnos rotativos. La labor de operación es continua los 365 días del
- año.
- 4 operadores de cuadrilla, 2 en el día y 2 en la noche. La labor es continua los 365 días del año.

En total laborarán al mismo tiempo 3 personas: 1 operador de la Subestación Eléctrica, 2 operadores de cuadrilla que laboran en las redes, externo a la Subestación.

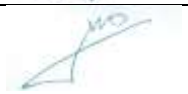
ESPACIO FÍSICO DEL PROYECTO.

Longitud de la línea	4.6 km
Agua Potable: SI (x) NO( )	Consumo de agua (m3):
Energía Eléctrica: SI (x) NO( )	Consumo de energía eléctrica (Kv):
Acceso Vehicular: SI (x) NO ( )	Facilidades de transporte para acceso
Topografía del terreno: ondulado	Tipo de Vía: Pavimentada (Vía a San Juan)
Alcantarillado: SI ( ) NO (x)	Telefonía: Móvil(x) Fija (x) Otra ( )
Observaciones:	

SITUACION DEL PREDIO

Alquiler	Compra:	Comunitarias:	Zonas Restringuidas:

Otros: Propiedad de CNEL EP UN MANABÍ-EP

Nombre	Profesión/Especialida	Firma
Benjamín Álava	Ingeniero Ambiental	
Malena Vanessa Macías Mendoza	Ingeniero Ambiental	
Mirza Macías	Ingeniera Agrícola	
Yimi Pin Vergara	Ingeniero Agrícola	
Fabiola Álava	Ingeniero En Sistemas	
Telmo Gaona	Ingeniero Forestal	
Juan Vera	Biólogo	

3. SIGLAS Y ABREVIATURAS

SIGLAS Y ABREVIATURAS		
#	Sigla/ Abreviatura	Nombre Completo
1	ACAR	Aluminim Conductor Alloy Reinforced
2	AI	Área de Influencia
3	AID	Área de Influencia Directa
4	AII	Área de Influencia Indirecta
5	ARCONEL	Agencia de Regulación y Control de la Electricidad
6	Art.	Articulo
7	ASTM	Asociación Americana de Ensayos de Materiales
8	CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
9	COIP	Código Orgánico Integral Penal
10	COOTAD	Código Orgánico Territorial Autonomía Descentralización
11	DAP	Diámetro a la Altura del Pecho
12	EIA	Estudio Ambiental

13	GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
14	IGM	Instituto Geográfico Militar
15	INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
16	INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
17	INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
18	INPC	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
19	kV	Kilovoltio
20	L/ST	Línea de Subtransmisión
21	L/T	Línea de Transmisión
22	LGA	Ley de Gestión Ambiental
23	LMP	Límite Máximo Permisible
24	MAE	Ministerio de Ambiente
25	MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
26	MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
27	PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
28	PEA	Población Económicamente Activa
29	PET	Población de Edad de Trabajar
30	PMA	Plan de Manejo Ambiental
31	PROMSA	Programa de Mejoramiento de los Servicios Agropecuarios
32	PRONAREG	Programa Nacional de Regionalización
33	S/E	Subestación Eléctrica
34	SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriano
35	SENAGUA	Secretaria Nacional de Agua
36	SGR	Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos
37	SIG	Sistema de Información Geográficas
38	SIISE	Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador
39	SIN	Sistema Nacional Interconectado
40	SNT	Sistema Nacional de Transmisión
41	Sp.	Especie
42	TdRs	Términos de Referencia
43	TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental del Ministerio de Ambiente
44	UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

4. INTRODUCCION

La Empresa Eléctrica CNEL EP UN Manabí, con la finalidad de mejorar la calidad de la energía eléctrica en el Cantón Manta, ha previsto construir una nueva línea eléctrica de 69 kv con aislamiento a 138 KV que parte desde la S/E MANTA 4 de propiedad de CNEL hacia la S/E SAN JUAN, la misma que permitirá dotar de un nuevo punto de alimentación de energía eléctrica a doble circuito para el Cantón Manta de la provincia de Manabí.

En la normativa relativa a evaluación de Impacto ambiental vigente en el país y en concreto la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, en el artículo 3, dispone que en todos los casos los generadores, transmisor y distribuidores de energía eléctrica, observaran las disposiciones legales relativas a la protección del ambiente.

El contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental se adecua por tanto a los artículos: Art. 2 (principios Gestión Ambiental)-Arts. 7 (Desarrollo Sustentable); Arts. 9-10-11-159-162 (Código orgánico del Ambiente), constituye la normativa jurídica ambiental general a la que deben sujetarse todas instituciones públicas, privadas o mixtas en la ejecución de obras o estudios, conforme se indica precedentemente. De esta manera, en el código orgánico queda establecida la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental en toda obra que suponga un riesgo ambiental.

El presente Estudio incluirá la descripción del proyecto y acciones que de él se deriven, el inventario ambiental, descripción de alternativas y justificación de la solución adoptada. Identificación y valoración de impactos, medidas correctoras, programas de vigilancia ambiental y documentación de síntesis.

El presente Estudio Ambiental se ha realizado por la compañía SGC detallándose más adelante el equipo de trabajo asignado.

4.1. Objetivos del Estudio

4.1.1. Objetivos Generales

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental definitivo para la construcción, operación, mantenimiento y retiro de la Línea de Subtransmisión San Juan – Manta, basándose en las variables ambientales relevantes del medio físico, biótico, socio cultural y perceptual, para la obtención de la Licencia Ambiental.

4.1.2. Objetivos Específicos

- ✓ Cumplir con la normativa vigente.
- ✓ Definir, analizar y valorar, desde el punto de vista ambiental, el entorno del Proyecto, entendiéndose el mismo como el espacio físico, biológico y socioeconómico en el que se inserta la obra proyectada y que es susceptible de sufrir alguna alteración.
- ✓ Identificar la naturaleza y magnitud de los efectos originados por la construcción de la línea y su puesta en funcionamiento.
- ✓ Establecer las medidas protectoras y correctoras que permitan evitar o minimizar los impactos ambientales negativos generados.
- ✓ Diseñar un Programa de Vigilancia Ambiental que permita realizar un seguimiento y control de la componente medioambiental.
- ✓ Obtener la Licencia Ambiental para la Línea de Subtransmisión San Juan-Manta 4 GT y posiciones de llegada.

5. MARCO LEGAL REFERENCIA

NORMATIVA	ARTÍCULOS APLICABLES	SI APLICA
Constitución del Ecuador	Capitulo Sexto en el Artículo 66, numeral 27 establece: "El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza".	X
	El Capítulo Séptimo trata de los derechos de la naturaleza, donde algunos artículos establecen el derecho a que se respete integralmente su existencia, el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, pudiendo toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad exigir a la autoridad pública el cumplimiento de estos derechos. El Artículo 71 señala: "La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema". El Artículo 72 señala que: "La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas". En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas". El Artículo 73 menciona que: "El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales". El Artículo 74 establece que: "Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derechos a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado". El Capítulo Noveno trata de los deberes y responsabilidades de los ecuatorianos y, entre ellos, el numeral 6 del Artículo 83 establece que se debe: "Respetar los derechos de la	X

	naturaleza,preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible".	
Constitución del Ecuador	Desde el punto de vista de gestión, en el Capítulo Cuarto, entre los Artículos 260 al 269 se establece el Régimen de Competencias en el que se contemplan las competencias y funciones de los diferentes niveles de gobierno (región, provincia, cantón, junta parroquial), entre las que constan aquellas relacionadas con la gestión ambiental como: el ordenamiento de cuencas hidrográficas en cada región, la gestión ambiental provincial o el control del uso y ocupación del suelo a nivel cantonal. El Artículo 267 numeral 4, señala que "Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley: … 4. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente". El Artículo 276 numeral 4, establece que "El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:.. 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural." El Artículo 278 señala que "Para la consecución del buen vivir, a las personas y a las colectividades, y sus diversas formas organizativas, les corresponde: 1. Participar en todas las fases y espacios de la gestión pública y de la planificación del desarrollo nacional y local, y en la ejecución y control del cumplimiento de los planes de desarrollo en todos sus niveles. 2. . Producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental".	X
	En el Capítulo 5 en su Artículo 313 establece que: "El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.	X
Constitución del Ecuador	Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social. Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley". El Artículo 316 señala que: "El Estado podrá delegar la participación en los sectores estratégicos y servicios públicos a empresas mixtas en las cuales tenga mayoría accionaria. La delegación se sujetará al interés nacional y respetará los plazos y límites fijados en la ley para cada sector estratégico. El Estado podrá, de forma excepcional, delegar a la iniciativa privada y a la economía popular y solidaria, el ejercicio de estas actividades, en los casos que establezca la ley". El Artículo 317 establece que: "los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico". El Artículo 318 establece que: "El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua".	X

Constitución del Ecuador	En el capítulo sexto Sección segunda en su Artículo 323 señala que "Con el objeto de ejecutar planes de desarrollo social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, las instituciones del Estado, por razones de utilidad pública o interés social y nacional, podrán declarar la expropiación de bienes, previa justa valoración, indemnización y pago de conformidad con la ley. Se prohíbe toda forma de confiscación." En el capítulo sexto Sección octava en su Artículo 387 establece que "Será responsabilidad del Estado: 4. Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales.", por lo tanto, es factible realizar estudios investigativos como el presente, así como otros que puedan derivarse de la ejecución del proyecto, como por ejemplo los monitoreos ambientales, bióticos, entre otros. En el capítulo sexto Sección novena en su Artículo 389 determina que: "El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras: 1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano. 2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo 3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión. 4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos. 5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre. 6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional. 7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo".	X
	El Capítulo Segundo de Biodiversidad y Recursos Naturales, sección primaria Naturaleza y ambiente que inicia en Artículo 395, establece los principios ambientales: 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. 2. . Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional. 3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.	X

Constitución del Ecuador	4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza". El Capítulo Segundo de Biodiversidad y Recursos Naturales, sección primaria Naturaleza y ambiente que inicia en Artículo 396 señala que: "El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daño ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles El Capítulo Segundo de Biodiversidad y Recursos Naturales, sección primaria Naturaleza y ambiente que inicia en Artículo 397 establece que: "En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a: 1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado 2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales. 3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente. 4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado 5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad". El Capítulo Segundo de Biodiversidad y Recursos Naturales, sección primaria Naturaleza y ambiente que inicia en Artículo 398 establece, "Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.	

	Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley."	
Constitución del Ecuador	El Capítulo Segundo de Biodiversidad y Recursos Naturales, sección sexta Agua en sul Artículo 411 establece que: "El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua".	X
	El Capítulo Segundo de Biodiversidad y Recursos Naturales, sección séptima Biosfera, ecología urbana y energías alternativas en su artículo 413 señala que: "El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua."	X
Tratados e instrumentos internacionales	La Constitución Política de la República del Ecuador establece en el "Art. 417.- En el caso de los tratados y otros instrumentos internacionales de derechos humanos se aplicarán los principios por ser humano, de no restricción de derechos, de aplicabilidad directa y de cláusula abierta establecidos en la Constitución." Legislación Internacional, está íntimamente relacionada con las características que tiene la misma; mientras la legislación nacional es generalmente imperativa, es decir manda o prohíbe, los instrumentos internacionales son generalmente declarativos, o en el mejor de los casos permisivos, lo que implica que cada país debe procurar el desarrollo de los principios contenidos en los instrumentos de la legislación internacional, en su propia legislación. Los Tratados que podrían estar enmarcados dentro del proyecto son: 1. Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, 1989 2. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, 1979. 3. Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres, 1979 4. Convenio sobre la Diversidad Biológica (Río de Janeiro, 1992) 5. Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación, 1994 . 6. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1994 7. Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, 2001 8. Convenio de Rotterdam sobre comercio internacional de productos químicos peligrosos, 2006.	X
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización	Publicado en el Primer Suplemento del R. O. No. 303 de 19 de octubre de 2010, y reformado, principalmente en temas administrativos, mediante Ley Orgánica Reformatoria publicada en el R. O. No. 166 el 21 de enero de 2014. Con la expedición de este código quedan derogadas la Ley Orgánica de Régimen Municipal, la Ley Orgánica de Régimen Provincial, la Ley Orgánica de Juntas Parroquiales Rurales, la Ley de Descentralización del Estado y Participación Social, entre otras disposiciones y leyes que constan en el listado y cualquier otra que sea contraria al Código. Este código se toma en cuenta en atención a las disposiciones que establece sobre organización territorial y, por ende, sobre las competencias que otorga a las diferentes autoridades seccionales locales, hoy denominadas Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) tanto provinciales como municipales y parroquiales (a nivel rural), en especial su participación y relación con el desarrollo de proyectos que pertenecen a los sectores estratégicos, cuyo manejo y atención es prioritario	X

	para el Estado. A partir de estas disposiciones se puede definir un marco regulatorio específico, al cual deben acogerse las actividades del proyecto durante su ejecución. En este sentido, se toman en cuenta las siguientes disposiciones:	
Código Orgánico Integral Penal (COIP)	"Artículo 1.- Ámbito. - Este Código establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera. Además, desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial."	X
	• Los cantones son circunscripciones territoriales conformadas por parroquias rurales y la cabecera cantonal con sus parroquias urbanas, señaladas en su respectiva ley de creación, y por las que se crearen con posterioridad, de conformidad con la presente ley.	X
	• Las parroquias rurales constituyen circunscripciones territoriales integradas a un cantón a través de ordenanza expedida por el respectivo concejo municipal o metropolitano	X
	Este código tiene como finalidad normar el poder punitivo del Estado, tipificar las infracciones penales, establecer el procedimiento para el juzgamiento de las personas con estricta observancia del debido proceso, promover la rehabilitación social de las personas sentenciadas y la reparación integral de las víctimas. Entrará en vigencia totalmente en 180 días contados a partir de la fecha de su publicación en el R. O., que se dio el 12 de febrero de 2014 en el R. O. Suplemento No. 180. Se contemplan disposiciones que son puntos importantes a tomarse en cuenta para su aplicación con relación al proyecto, una vez que este cuerpo legal entre en vigencia:	X
	"Art. 251.- Delitos contra el agua. - La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, deseque o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.	X
	Art. 252.- Contaminación del aire. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.	X
	Art. 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas. - La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años".	X
Código Penal	Art. 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.	X
	Art. 257.- Obligación de restauración y reparación. - Las sanciones previstas en este capítulo, se aplicarán concomitantemente con la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas y la obligación de compensar, reparar e indemnizar a las personas y comunidades afectadas por los daños. Si el Estado asume dicha responsabilidad, a través de la	X

	Autoridad Ambiental Nacional, la repetirá contra la persona natural o jurídica que cause directa o indirectamente el daño.	
	Art. 258.- Pena para las personas jurídicas. - En los delitos previstos en este Capítulo, si se determina responsabilidad penal para la persona jurídica se sancionará con las siguientes penas:	X
	1. Multa de cien a trescientos salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura temporal, comiso y la remediación de los daños ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad de uno a tres años.	X
	2. Multa de doscientos a quinientos salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura temporal, comiso y la remediación de los daños ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad de tres a cinco años.	X
	3. Multa de quinientos a mil salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura definitiva, comiso y la remediación de los daños ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad superior a cinco años.	X
	Art. 259.- Atenuantes. - Se podrá reducir hasta un cuarto de las penas contenidas en este Capítulo, cuando la persona que ha cometido la infracción, adopte las medidas y acción que compensen los daños ambientales. La calificación y seguimiento de las medidas y acciones se hará bajo la responsabilidad de la Autoridad Ambiental Nacional.	X
	Art. 264.- Almacenamiento, transporte, envasado, comercialización o distribución ilegal o mal uso de productos derivados de hidrocarburos, gas licuado de petróleo o biocombustibles. - La persona que, sin la debida autorización, almacene, transporte, envase, comercialice o distribuya productos hidrocarburíferos o su derivado incluido el gas licuado de petróleo y biocombustibles o estando autorizada, lo desvíe a un segmento distinto, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Las personas que utilicen derivados de hidrocarburos, incluido el gas licuado de petróleo y biocombustibles, en actividades distintas a las permitidas expresamente por la Ley o autoridad competente, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años".	X
	Hasta que el COIP entre en vigencia, de este cuerpo legal se debe tomar en cuenta para el presente estudio, el Capítulo X A. "De los delitos contra el medio ambiente", que es un capítulo agregado por el Artículo 2 de la Ley 99-49, publicada en el R. O. No. 2 el 25 de enero de 2000, en especial los siguientes artículos:	X
	"Art. 437 A.- Quien, fuera de los casos permitidos por la ley, produzca, introduzca, deposite, comercialice, tenga en posesión, o use 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, serán sancionados con prisión de dos a cuatro años. Igual pena se aplicará a quien produzca, tenga en posesión, comercialice, introduzca armas químicas o biológicas."	X
	"Art. 437 B.- El que infringiere las normas sobre protección del ambiente, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si tal acción causare o pudiere causar perjuicio o alteraciones a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad, será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyere un delito más severamente reprimido."	X
	"Art. 437 C.- La pena será de tres a cinco años de prisión, cuando:	X
	a) Los actos previstos en el artículo anterior ocasionen daños a la salud de las personas o a sus bienes;	X

	b) El perjuicio o alteración ocasionados tengan carácter irreversible;	X
	c) El acto sea parte de actividades desarrolladas clandestinamente por su autor; o,	X
	d) Los actos contaminantes afecten gravemente recursos naturales necesarios para la actividad económica.”	X
	“Art. 437 D.- Si a consecuencia de la actividad contaminante se produce la muerte de una persona, se aplicará la pena prevista para el homicidio intencional, si el hecho no constituye un delito más grave.	X
	En caso de que a consecuencia de la actividad contaminante se produzcan lesiones, impondrá las penas previstas en los artículos 463 a 467 del Código Penal.”	X
	“Art. 437 E.- Se aplicará la pena de uno a tres años de prisión, si el hecho no constituyere un delito más severamente reprimido, al funcionario o empleado público que actuando por sí mismo o como miembro de un cuerpo colegiado, autorice o permita, contra derecho, que se viertan residuos contaminantes de cualquier clase por encima de los límites fijados de conformidad con la ley; así como el funcionario o empleado cuyo informe u opinión haya conducido al mismo resultado.”	X
	El COIP entrará en vigencia en 180 días contados a partir de la fecha de su publicación en el R. O., que se dio el 12 de febrero de 2014 en el R. O. Suplemento No. 180, a partir de ese momento el actual Código Penal quedará derogado.	X
Código del Trabajo	La codificación de este cuerpo legal fue publicada en el Suplemento del R. O. No. 167 el 16 de diciembre del 2005. Los preceptos de este código regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo, estableciendo las distintas clasificaciones de los contratos; es así que este cuerpo legal deberá tomarse en cuenta en lo que respecta a las relaciones laborales de los trabajadores que intervendrán en el proyecto, entre los cuales podrán incluirse en determinados momentos, según las necesidades del proyecto, los habitantes del área de estudio. El código señala que el trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga y no podrá ser obligada a realizar trabajos gratuitos, ni remunerados que no sean impuestos por la ley, salvo los casos de urgencia extraordinaria o de necesidad de inmediato auxilio, estableciéndose además que nadie puede renunciar a sus derechos laborales. También señala las obligaciones del empleador y del trabajador, quienes están obligados a cumplirlas, caso contrario, las violaciones de las normas de este código serán sancionadas en la forma prescrita en los artículos pertinentes y sin perjuicio de las demás sanciones establecidas por la ley.	X
Código Orgánico del Ambiente	El Código Orgánico del Ambiente (COA) fue aprobado en abril de 2017 y entro en vigencia en abril de 2018 constituye la norma más importante del país en materia ambiental, aborda temas como el cambio climático, áreas protegidas, vida silvestre, patrimonio forestal, calidad ambiental, gestión de recursos, incentivos ambientales, zona marino costera, accesos a recursos genéticos, bioseguridad, biocomercio, etc. El nuevo Código Orgánico del Ambiente tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza, para la realización del buen vivir o sumak kawsay. Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines. Con la adopción de este Código como nueva política ambiental del país, quedan	X

	derogadas las anteriores leyes ambientales como la Codificación de la Ley de Gestión Ambiental, la Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, la Codificación de la Ley que Protege a la Biodiversidad en el Ecuador, la Codificación de la Ley para la Preservación de Zonas de Reserva y Parques Nacionales, la Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre y algunos artículos e incisos de la Ley Orgánica de la Salud y la Ley de Hidrocarburos. Establecer los principios y lineamientos ambientales que orienten las políticas públicas del Estado. La política nacional ambiental deberá estar incorporada obligatoriamente en los instrumentos y procesos de planificación, decisión y ejecución, a cargo de los organismos y entidades del sector público. • Establecer los instrumentos fundamentales del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su aplicación. • Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales. • Regular las actividades que generen impacto y daño ambiental, a través de normas y parámetros que promuevan el respeto a la naturaleza, a la diversidad cultural, así como a los derechos de las generaciones presentes y futuras. • Regular y promover el bienestar y la protección animal, así como el manejo y gestión responsable del arbolado urbano. Prevenir, minimizar, evitar y controlar los impactos ambientales, así como establecer las medidas de reparación y restauración de los espacios naturales degradados. • Garantizar la participación de las personas de manera equitativa en la conservación, protección, restauración y reparación integral de la naturaleza, así como en la generación de sus beneficios. • Establecer los mecanismos que promuevan y fomenten la generación de información ambiental, así como la articulación y coordinación de las entidades públicas, privadas y de la sociedad civil responsables de realizar actividades de gestión e investigación ambiental, de conformidad con los requerimientos y prioridades estatales. • Establecer medidas eficaces, eficientes y transversales para enfrentar los efectos del cambio climático a través de acciones de mitigación y adaptación. • Determinar las atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional como entidad rectora de la política ambiental nacional, las competencias ambientales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y la implementación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental	
Ley Orgánica de Salud	La Ley Orgánica de Salud fue publicada en el Suplemento del R. O. No. 423 del 22 de diciembre de 2006. Esta ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud, consagrado en la Constitución de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioética. La autoridad sanitaria nacional es el Ministerio de Salud Pública (MSP), entidad a la que corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud; así como la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de esta ley; y las normas que dicte para su plena vigencia serán obligatorias.	X
	En el Capítulo III, Derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud, (en el Artículo 7, literal c), se establece que toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene, en relación a la salud, derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. Se establece de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano, por lo que toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, y las fuentes y cuencas hidrográficas, que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de	X

	agua, descargar o depositar aguas servidas y residuales en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente. Respecto de los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, se establece que deben ser tratados técnicamente, previamente a su eliminación, y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país. La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos especiales. Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Relaciones Laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo, para proteger la salud de los trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.	
Ley Orgánica del Sistema de Salud	La Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud fue publicada en el R.O. No. 670 del 25 de septiembre de 2002. Esta ley tiene por objeto establecer los principios y normas generales para la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Salud que rige en todo el territorio nacional, con el propósito de mejorar el nivel de salud y vida de la población ecuatoriana, y hacer efectivo el ejercicio del derecho a la salud y, entre sus principales objetivos, proteger integralmente a las personas de los riesgos y daños a la salud y al medio ambiente de su deterioro o alteración.	X
Ley Orgánica de Participación Ciudadana	Esta ley fue emitida por la Asamblea Nacional, y publicada en el R. O. Suplemento No. 175 de 20 de abril de 2010. El objetivo de esta ley conforme lo señala el Artículo 1 es, "… propiciar, fomentar y garantizar el ejercicio de los derechos de participación de las ciudadanas y los ciudadanos, colectivos, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblos afroecuatorianos y montubio, y demás formas de Organización lícitas, de manera protagónica, en la toma de decisiones que corresponda, la organización colectiva autónoma y la vigencia de las formas de gestión pública con el concurso de la ciudadanía; instituir instancias, mecanismos, instrumentos y procedimientos de deliberación pública entre el Estado, en sus diferentes niveles de gobierno, y la sociedad, para el seguimiento de las políticas públicas y la prestación de servicios públicos, fortalecer el poder ciudadano y sus formas de expresión; y, sentar las bases para el funcionamiento de la democracia participativa, así como, de las iniciativas de rendición de cuentas y control social." El Artículo 82 establece: "Consulta ambiental a la comunidad. - Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, para lo cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la Constitución, los instrumentos internacionales de derechos humanos y las leyes." El Segundo inciso de la Disposición General Segunda establece que "cuando otra Ley establezca instancias de participación específicas, éstas prevalecerán sobre los procedimientos e instancias establecidas en la presente Ley.	X
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	Una vez que esta ley entre en vigencia, a partir de su publicación en el R. O. derogará la codificación de la Ley de Aguas publicada en el R. O. No. 339 de 20 de mayo de 2014 junto con su reglamento de aplicación, que hasta el momento se encuentra contenido del Título IV del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca expedido mediante D. E. No. 3609, publicado en la Edición Especial del R. O. No. 01 de 20 de marzo de 2003 y modificado el 24 de agosto de	X

	2010. El espíritu de esta ley busca regularizar el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, bajo la consigna de que el agua constituye patrimonio nacional; bien de uso público, dominio inalienable, imprescriptible, inembargable; elemento esencial para la vida, vital de la naturaleza y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria; y sector estratégico de decisión y de control exclusivo del Estado, por lo que está prohibido cualquier tipo de propiedad privada sobre este patrimonio. De acuerdo a este cuerpo legal, la gestión y planificación de los recursos hídricos se debe realizar desde el concepto de unidad hídrica o cuenca hidrográfica, a través de la Autoridad Única del Agua que definirá los lineamientos reglamentarios para ello. Una vez que esté publicado en el R. O. el cuerpo oficial y completo de esta normativa se procederá a realizar la inclusión detallada de los artículos que aplican al presente proyecto.	
Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial	Publicada en el R. O. Suplemento No. 398 el 7 de agosto de 2008 y modificada mediante Ley Reformatoria publicada en el Suplemento del R. O. No. 415 de 29 de marzo de 2011. El objetivo de esta ley (LOTTTSV) es la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, en cuanto al uso de vehículos a motor, de tracción humana, mecánica o animal, y la conducción de semovientes. EL Capítulo IV se refiere a la protección al ambiente y los cuidados que se deben dar en cuanto a la contaminación por fuentes móviles, determinando que todos los automotores que circulen dentro del territorio ecuatoriano deberán estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren que no rebasen los límites máximos permisibles (LMP) de emisión de gases y ruidos contaminantes establecidos en el reglamento de esta ley. En el Capítulo V De las Contravenciones, en el numeral d) del Artículo 143, se establece que Incurrirán en contravención grave de segunda clase y serán sancionados con multa equivalente al 40% de la remuneración básica unificada (RBU) del trabajador en general y reducción de 7,5 puntos en su licencia de conducir, el conductor que transporte material inflamable, explosivo o peligroso en vehículos no acondicionados para el efecto, o sin el permiso de la autoridad competente; y los conductores no profesionales que realizaren esta actividad con un vehículo calificado para el efecto.	X
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	Ley No. 74. RO/ 64 de 24 de agosto de 1981, codificada de acuerdo al No. 017. Registro Oficial Suplemento/ 418 de 10 de Septiembre del 2004. Establece que la administración del patrimonio forestal del Estado está a cargo del MAE, y que las tierras exclusivamente forestales o de aptitud forestal de dominio privado que carezcan de bosques serán obligatoriamente reforestadas, estableciendo bosques protectores o productores, en el plazo y con sujeción a los planes que el MAE les señale y en caso de incumplimiento de esta disposición, las tierras podrán ser expropiadas, revertidas o extinguido el derecho de dominio, previo informe técnico, sobre el cumplimiento de estos fines. Declara obligatoria y de interés público la forestación y reforestación de las tierras de aptitud forestal, tanto pública como privada, y se prohíbe su utilización en otros fines. El MAE será el encargado de vigilar todas las etapas primarias de producción, tenencia, aprovechamiento y comercialización de materias primas forestales, para ello se requerirá de la correspondiente guía de circulación expedida por el MAE. Se establecerán puestos de control forestal y de fauna silvestre de atención permanente, los cuales contarán con el apoyo y presencia de la fuerza pública. La flora y fauna silvestres son de dominio del Estado y corresponde al MAE su conservación, protección y administración, para lo cual ejerce el control referente a la caza, recolección, aprehensión, transporte y tráfico de animales y otros elementos de la fauna y flora silvestres; la Prevención y control de la contaminación del suelo y de las aguas, así como la degradación del medio ambiente.	X

	La ley establece que quien pode, tale, descortece, destruya, altere, transforme, adquiera, transporte, comercialice, o utilice los bosques de áreas de mangle, los productos forestales o de vida silvestre o productos forestales diferentes de la madera, provenientes de bosques de propiedad estatal o privada, o destruya, altere, transforme, adquiera, capture, extraiga, transporte, comercialice o utilice especies pertenecientes a áreas naturales protegidas, sin el correspondiente contrato, licencia o autorización de aprovechamiento a que estuviera legalmente obligado, o que, teniéndolos, se exceda de lo autorizado, será sancionado con multas equivalentes al valor de uno a diez salarios mínimos vitales generales y el decomiso de los productos, semovientes, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados en estas acciones. Igualmente establece que serán sancionados con multas que van de uno a cinco salarios mínimos vitales generales y el decomiso del producto, quienes transporten madera, productos forestales diferentes de la madera y productos de la vida silvestre, sin sujetarse a las normas de movilización establecidas en la Ley y el Reglamento.	
Ley de Patrimonio Cultural Resolución No. 103- DN-INPC-2010 (Expedida por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural el 1 de abril de 2010)	Artículo 1.- Normar la emisión de actos administrativos previos que autoricen la ejecución de actividades mineras en cumplimiento de lo dispuesto por la Constitución, Ley de Minería y su Reglamento, Ley de Patrimonio Cultural y su Reglamento. Artículo 2.- La presente Resolución será de aplicación obligatoria para todos los sujetos de derechos mineros que sean titulares de concesiones mineras debidamente otorgadas por el Ministerio Sectorial e inscritas en la Agencia de Regulación y Control Minero, conforme las disposiciones legales vigentes. Artículo 3.- Los sujetos de derechos mineros titulares de una concesión minera previa a la obtención del Acto Administrativo Previo, deberán presentar en el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural a nivel nacional los siguientes documentos para la obtención de la Resolución que autorice la ejecución de actividades mineras en cumplimiento del Artículo 26 literal j) de la Ley de Minería vigente. 1. Solicitud dirigida al Director/a Ejecutivo/a del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, o Director/a Regional de acuerdo a la jurisdicción correspondiente y, conforme el modelo del Anexo 1. 2. Copia de la resolución de concesión minera provisional o definitiva otorgada por el Ministerio Sectorial, debidamente notarizada e inscrita en la Agencia de Regulación y Control Minero. 3. Copia de cédula y papeleta de votación del titular de la concesión minera en caso de ser persona natural. En el caso de persona jurídica, se acompañará adicionalmente copia del nombramiento del representante legal. Artículo 4.- Una vez receptada la documentación, el área técnica respectiva del INPC, procederá a la revisión de la misma y en caso de estar completa se procederá a realizar la inspección; caso contrario, se notificará al solicitante para que complete la documentación en el plazo de diez días hábiles. En caso de no completar la documentación en el plazo antes referido, se archivará y se entenderá por no presentada sin que medie notificación, sin perjuicio de que ésta pueda ser presentada nuevamente. Artículo 5.- Una vez realizada la inspección, y con informe favorable por parte del técnico del INPC que contenga la recomendación expresa de liberación del área y de emisión de la autorización, el funcionario elaborará el proyecto de Resolución, misma que previa la emisión deberá contar con el visto bueno de la Dirección de Asesoría Jurídica de la matriz o el asesor jurídico de las Direcciones Regionales conforme corresponda, quienes verificarán que el proyecto de Resolución se encuentre conforme la normativa legal. En caso de no contar con informe favorable de la inspección, se emitirá Resolución debidamente motivada sobre la negativa de la misma. Artículo 6.- En caso que los derechos mineros del titular del área concesionada se extingan por vencimiento del plazo, o se caduquen conforme las disposiciones legales, la	X

	Resolución que emita el INPC para estos fines queda automáticamente sin efecto. Artículo 7.- La Dirección Ejecutiva del INPC, con las atribuciones que la ley le confiere delega a los Directores Regionales del INPC a nivel nacional, la facultad de emitir la autorización a la que se refiere esta Resolución bajo su entera responsabilidad. El Artículo 9 establece que: "A partir de la fecha de vigencia de la presente Ley, son patrimonio del Estado los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano sean estos objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material perteneciente a las épocas prehispánica y colonial, incluyéndose restos humanos o de la flora y de la fauna relacionados con las mismas épocas, no obstante el dominio que tuvieren las instituciones públicas o privadas, comprendiendo a las sociedades de toda naturaleza o particulares, sobre la superficie de la tierra donde estuvieren o hubieren sido encontrados deliberadamente o casualmente". El Artículo 28 prevé que: "Ninguna persona o entidad pública o privada puede realizar en el Ecuador trabajos de excavación arqueológica o paleontológica, sin autorización escrita del Instituto de Patrimonio Cultural. La Fuerza Pública y las autoridades aduaneras harán respetar las disposiciones que se dicten en relación a estos trabajos". Así también, según el Artículo 30 se establece que: "En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos, el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto de Patrimonio Cultural y suspenderá las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo" Así también, según el Artículo 30 se establece que: "En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos, el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto de Patrimonio Cultural y suspenderá las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo"	
Ley de Aguas	La Codificación a la Ley de Aguas (Ley No. 2004-016), fue publicada en el R. O. No. 339 del 20 de mayo de 2004. Esta ley y su actual reglamento se encuentran en vigencia hasta que la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua sea publicada en el R. O., una vez que sea aprobada por el presidente de la República. Las disposiciones de la presente ley regulan el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas. El Artículo14 establece que sólo mediante concesión de un derecho de aprovechamiento, pueden utilizarse las aguas, a excepción de las que se requieran para servicio doméstico. El derecho de aprovechamiento es la autorización administrativa, para el uso de las aguas con los requisitos prescritos en la ley y estará condicionado a las disponibilidades del recurso y a las necesidades reales del objeto al que se destina. El beneficiario de un derecho de aprovechamiento de aguas, está obligado a construir las obras de toma, conducción, aprovechamiento y las de medición y control para que discurran únicamente las aguas concedidas, las mismas que no podrán ser modificadas ni destruidas cuando ha concluido el plazo de la concesión, sino con la autorización correspondiente. La limitación y regulación del uso de las aguas a los titulares de un derecho de aprovechamiento, corresponde a la SENAGUA.	X

	La ley establece como obras de carácter nacional, la conservación, preservación e incremento de los recursos hidrológicos y respecto a las acciones que deterioren la calidad del agua, prohíbe toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.	
Ley de Defensa Contra Incendios	Vigente a partir del 19 de Abril de 1979, cuando su codificación fue publicada en el R. O. No. 815. Según la actual estructura se asigna a la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos las competencias, atribuciones, funciones, representaciones y delegaciones que la Ley de Defensa Contra Incendios establece para el Ministerio de Bienestar Social, hoy Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES). Esta ley establece la organización del Cuerpo de Bomberos en todo el país, las Zonas de servicio contra incendios, su personal, su reclutamiento, ascensos, reincorporaciones y nombramientos; además contempla las Contravenciones, las Competencias y el Procedimiento, los Recursos Económicos y ciertas Disposiciones Generales respecto de la colaboración de la Fuerza Pública, las exoneraciones tributarias, la prioridad de la circulación, la Difusión y Enseñanza de principios y prácticas de prevención de incendios, la aprobación de planos para instalaciones eléctricas, el Mando Técnico, el uso de implementos, el Permiso para establecer depósitos de combustibles, la Participación en conflictos o conmociones internas y externas, entre las más importantes. Esta ley determina contravenciones a todo acto arbitrario, doloso o culposo, atentatorio a la protección de las personas y de los bienes en los casos de desastre provenientes de incendio, determinándose también las multas correspondientes. Este cuerpo legal se toma en cuenta en atención a que la infraestructura del proyecto no está exenta de inspecciones y revisiones por parte del Cuerpo de Bomberos de la jurisdicción, en vista de la naturaleza de sus actividades, que incluyen la disposición de un depósito de combustibles; así también se debe considerar que cualquier simulacro que se realice en la infraestructura del proyecto debe ser comunicado a esta institución, de manera que se pueda contar con su colaboración.	X
Ley de Caminos: Decreto Supremo Nro. 1351 – Registro Oficial 285		X
Código de Policía Marina: Registro Oficial Suplemento Nro. 1202		X
Ley que Protege la Biodiversidad en el Ecuador: Codificación 21 – Registro Oficial Suplemento Nro. 418		X
Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero: Decreto Supremo Nro. 178		X
Ley General de Transporte Marítimo y Fluvial		X
Ley de Faros y Boyas		X
Estatuto Régimen Jurídico Administrativo Función Ejecutiva (ERJAFE)	Si bien, este estatuto, publicado en el R. O. No. 536 el 18 de marzo de 2002, no contiene disposiciones relacionadas de forma directa con el manejo y gestión ambiental, es pertinente mencionarlo en vista de que este avala la gestión que lleva a cabo el MAE, al determinar las atribuciones y competencias dentro de la función ejecutiva de esta cartera de Estado. El Artículo 16.- ORGANIZACIÓN MINISTERIAL, de este estatuto establece los ministerios en los que se organiza la función ejecutiva, entre los cuales se incluye el MAE en el literal o), el cual pertenece al Ministerio Coordinador de Patrimonio de acuerdo a lo señalado en el Artículo 17-4.- Áreas de trabajo.	X

	El Artículo 17.- DE LOS MINISTROS, establece que “los Ministros de Estado son competentes para el despacho de todos los asuntos inherentes a sus ministerios sin necesidad de autorización alguna del Presidente de la República, salvo los casos expresamente señalados en leyes especiales”.	
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria TULSMA	Este texto está en vigencia a partir de su publicación en el R. O. No. 725 el 16 de diciembre de 2002, y fue ratificado mediante D. E. No. 3516, siendo publicado íntegramente en la Edición Especial del R. O. No. 51 del 31 de marzo de 2003. Ha sido objeto de varias reformas emitidas por medio de acuerdos ministeriales del MAE, en función de la dinámica de la gestión ambiental en el país y los requerimientos legales que actualmente se presentan para poder ejecutar de mejor forma las actividades que implican los diferentes proyectos de desarrollo. A continuación se describen los principales puntos y reformas de este cuerpo legal que aplican para el presente proyecto. De acuerdo al TULSMA, la gestión ambiental es responsabilidad de todos y su coordinación está a cargo del MAE, a fin de asegurar una coherencia nacional entre las entidades del sector público y del sector privado en el Ecuador, sin perjuicio de que cada institución atienda el área específica que le corresponde dentro del marco de la política ambiental. Esta unificación de legislación ambiental persigue identificar las políticas y estrategias específicas y guías necesarias para asegurar, por parte de todos los actores involucrados en el desarrollo del proyecto, una adecuada gestión ambiental permanente, dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable.	X
	El Libro III "Del Régimen Forestal", establece que se sujetarán al Régimen Forestal, todas las actividades relativas a la tenencia, conservación, aprovechamiento, protección y manejo de las tierras forestales, clasificadas así agrológicamente, de los bosques naturales o cultivados y de la vegetación protectora que haya en ellas, así como de los bosques naturales y cultivados existentes en tierras de otras categorías agrológicas; de las áreas naturales y de la flora y la fauna silvestres. Al MAE le corresponde la delimitación de las áreas que constituyen el Patrimonio Forestal del Estado, y entre sus funciones está mantener la integridad del Patrimonio Forestal del Estado y administrarlo de acuerdo con la ley, las normas y las técnicas de manejo.	X
	El Título IV trata de los Bosques y Vegetación Protectores estableciéndose estos como aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre, y la declaratoria podrá efectuarse de oficio o a petición de parte interesada. Prevé también que el sistema de áreas naturales del Estado y el manejo de la flora y fauna silvestres, tiene como objetivos la conservación de los recursos naturales renovables acorde con los intereses sociales, económicos y culturales del país. Mediante Acuerdo Ministerial (A. M.) No. 76 publicado en el R. O. No. 766 del 14 de agosto de 2012, se expide la reforma al Artículo 96 del Libro III y el Artículo 17 del Libro VI del TULSMA, en el que se incluye que: “En el caso de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos ejecutados por personas naturales o jurídicas públicas y privadas que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso se deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales”. Así también, este A. M. reformula el A. M. No. 041 publicado en el R. O. No. 401 del 18 de agosto de 2004, referente al derecho de aprovechamiento de madera en pie; y el A. M. No. 139 publicado en el R. O. No. 164 del 5 de abril de 2010, que establece el procedimiento para autorizar el aprovechamiento y corta de madera.	X

	A su vez, este A. M. fue reformado mediante el A. M. No. 134 publicado en el R. O. No. 812de 18 de octubre de 2012. A través de esta reforma se agrega que: "para aquellos casos de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de las obras o proyectos públicos y estratégicos ejecutados por personas naturales o jurídicas públicas y privadas" que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso se deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales." Adicionalmente, se incluye que: "Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos realizados por persona naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial"; en el mencionado anexo se establece la metodología que deberá aplicarse para calcular el aporte económico de los bosques en los casos que por actividades extractivas o de cambio de uso de suelo se proceda al desbroce de cobertura vegetal. Adicionalmente, se incluye que: "Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos realizados por persona naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial"; en el mencionado anexo se establece la metodología que deberá aplicarse para calcular el aporte económico de los bosques en los casos que por actividades extractivas o de cambio de uso de suelo se proceda al desbroce de cobertura vegetal. El Título V contiene el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, el cual fue reformado mediante la emisión del A. M. No. 026 del MAE, emitido por el MAE y publicado en el segundo suplemento del R. O. No. 334 el 12 de mayo de 2008, que define los pasos a seguir para cumplir con el Registro de Generadores de Desechos Peligrosos; así también, se complementa con lo establecido en el A. M. No. 142 del MAE publicado en el Suplemento del R. O.No. 856 el 21 de diciembre de 2012, y que incluye los Listados Nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales	X
	El Título V contiene el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, el cual fue reformado mediante la emisión del A. M. No. 026 del MAE, emitido por el MAE y publicado en el segundo suplemento del R. O. No. 334 el 12 de mayo de 2008, que define los pasos a seguir para cumplir con el Registro de Generadores de Desechos	X
	El TULSMA incluye el Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, el cual establece las normas generales, 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 (INEC). De este reglamento proceden 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, que se establecieron en atención a los objetivos señalados en el Artículo 42 de este reglamento. En atención a este aspecto, así como a inclusiones y reformas adicionales, actualmente el TULSMA cuenta con numerosos anexos específicos para diferentes matrices y parámetros (agua, suelo, aire, ruido, radiaciones no ionizantes [RNI], sustancias peligrosas) de forma general. A continuación se detallan aquellos anexos que aplican para el presente estudio.	X
	Título II. Políticas nacionales de residuos sólidos Art. 30.- El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad,	X

	que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales que se determinan a continuación.	
	Título IV. Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental, para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. El presente título establece: 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. Libro VI, Anexo I. Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. La presente norma técnica determina o establece: Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado; Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y, Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.	X
	Libro VI, Anexo II. Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados: Recurso Suelo. La presente norma técnica determina o establece: Normas de aplicación general para suelos de distintos usos; Criterios de calidad de un suelo; Criterios de remediación para suelos contaminados; y, Normas técnicas para evaluación de la capacidad agrológica del suelo.	X
	Libro VI, Anexo III Norma de Emisiones al Aire desde fuentes fijas de Combustión. La presente norma técnica determina o establece: Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las emisiones de contaminantes del aire hacia la atmósfera desde fuentes fijas de combustión; y, Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las cantidades emitidas de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión. 4.1.1.1 Para la aplicación de la presente norma técnica, se definen fuentes fijas significativas y fuentes fijas no significativas, de emisiones al aire por proceso de combustión. 4.1.3.1 Las fuentes fijas de emisiones al aire por combustión, existentes a la fecha de promulgación de esta norma técnica, dispondrán de plazos, a ser fijados mediante acuerdo entre el propietario u operador de la fuente fija y la Entidad Ambiental de Control, a fin de adecuar la emisión de contaminantes a niveles inferiores a los máximos permisibles.	X
	Libro VI, Anexo IV Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión. Reformada mediante Acuerdo Ministerial 050 mediante Registro Oficial No. 464, del 7 de junio de 2011. La presente tiene como objetivo principal el preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo. La norma también provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.	X
	Libro VI, Anexo V Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas, Fuentes Móviles, y para Vibraciones Calidad del Aire Ambiente. La presente norma tiene como objetivo el preservar la salud y bienestar de las personas, y del ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos.	X
	Libro VI, Anexo VI. Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos. Establece los criterios para el manejo de los Desechos Sólidos no Peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. El objetivo principal de la presente norma es salvaguardar, conservar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.	X

	Norma para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Recurso Suelo en Centrales de Generación Eléctrica, Anexo 2A Establece las normas de aplicación general para suelos en instalaciones de generación termoeléctrica.	X
	Norma de Emisiones al Aire desde Centrales de Generación Eléctrica, Anexo 3A Establece las normas de aplicación general para controlar las emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión de centrales de generación termoeléctrica.	X
	Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos, Anexo 10 Establece las normas de aplicación general para prevenir las posibles consecuencias negativas o impactos por radiaciones no ionizantes de campos electromagnéticos que se pueden generar desde instalaciones eléctricas.	X
	Los Arts. 37, 38 y 39 de este reglamento se refieren a la potestad del Director Nacional del Instituto de Patrimonio Cultural para ordenar la suspensión o restauración de obras que afecten al patrimonio cultural de la Nación; el Art. 38 establece solidaridad entre el propietario del bien, los que hayan autorizado u ordenado la ejecución de la obra y los contratistas o encargados de ejecutarla; según el Art. 39 los Municipios o entidades públicas o privadas deberán ordenar la suspensión o derrocamiento de obras que atenten al patrimonio cultural de la Nación y en caso de que formen parte de un entorno ambiental estas deberán ser restituidas.	X
Reglamento General de la Ley de Patrimonio Cultural	Los Arts. 37, 38 y 39 de este reglamento se refieren a la potestad del Director Nacional del Institutode Patrimonio Cultural para ordenar la suspensión o restauración de obras que afecten al patrimonio cultural de la Nación; el Art. 38 establece solidaridad entre el propietario del bien, los que hayan autorizado u ordenado la ejecución de la obra y los contratistas o encargados de ejecutarla; según el Art. 39 los Municipios o entidades públicas o privadas deberán ordenar la suspensión o derrocamiento de obras que atenten al patrimonio cultural de la Nación y en caso de que formen parte de un entorno ambiental estas deberán ser restituidas.	X
Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (D. E. No.1215)	El Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE) fue expedido mediante D. E. No. 1215 y publicado en el R. O. No. 265 de 13 de febrero de 2001. En base al D. E. No. 1630, publicado en el R. O. No. 561 de 1 de abril de 2009, se definieron reformas para este cuerpo legal. Así, en el Artículo 5 de este decreto se establecen reformas a varios artículos en donde se asignaban competencias ambientales a la Subsecretaría de Protección Ambiental (SPA) del entonces Ministerio de Minas y Petróleos, la Dirección Nacional de Protección Ambiental Minera (DINAPAM) y la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera (DINAPAH), de manera que dichas competencias, y demás atribuciones, funciones y delegaciones se transfirieron al MAE. Este reglamento incluye disposiciones generales que aplican a todas las fases de la industria hidrocarburífera, que en este caso se toman en cuenta en vista de que como parte del proyecto planificado se realizará el almacenamiento, manejo y provisión de combustibles para el funcionamiento de la maquinaria y vehículos que formarán parte del proyecto. Así el Artículo 25 se refiere al Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles, debiendo cumplirse algunas disposiciones como: ➢ Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales, y establecer las señales de seguridad correspondientes. ➢ Los tanques o recipientes para combustibles se regirán conforme las normas, debiendo mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor. ➢ 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.	X

	➢ 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 y ubicados en áreas no inundables. ➢ Se debe considerar para actividades específicas que estén involucradas con el sector eléctrico y lo que sea aplicable	
Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidas en la Ley de Gestión Ambiental D. E. No. 1040	El Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental fue expedido mediante D. E. No. 1040, publicado en el R. O. No. 332 del 8 de mayo de 2008. La participación social en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente, la población directamente afectada por una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los EsIA y PMA; lo anterior, siempre y cuando los criterios sean técnica y económicamente viables, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar la condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases. La participación social es un elemento transversal y trascendental de la gestión ambiental; en consecuencia, se integrará principalmente durante las fases de toda actividad o proyecto propuesto, especialmente, las relacionadas con la revisión y evaluación de impacto ambiental. La gestión ambiental se rige por los principios de legitimidad y representatividad, definiéndose como un esfuerzo tripartito entre los siguientes actores: a) las instituciones del Estado; b) la ciudadanía; y, c) el promotor interesado en realizar una actividad o proyecto. Este D. E. establece que la participación social se efectuará de manera obligatoria por la autoridad ambiental de aplicación responsable, en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental. La Este D. E. establece que la participación social se efectuará de manera obligatoria por la autoridad ambiental de aplicación responsable, en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental. La Primera Disposición Final de este decreto establece que este reglamento es aplicable a actividades y proyectos nuevos o estudios de impacto ambiental definitivos. De forma específica, en el Artículo 8 se establecen los mecanismos de participación social en la gestión ambiental, sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución y en la ley, siendo estos los siguientes: a) Audiencias, presentaciones públicas, reuniones informativas, asambleas, mesas ampliadas y foros públicos de diálogo. b) Talleres de información, capacitación y socialización ambiental. c) Campañas de difusión y sensibilización ambiental a través de los medios de comunicación. d) Comisiones ciudadanas asesoradas y de veedurías de la gestión ambiental. e) Participación a través de las entidades sociales y territoriales reconocidas por la Ley Especial de Descentralización y Participación Social y, en especial, mediante los mecanismos previstos en la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales. f) Todos los mecanismos que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible g) sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar al ambiente. g) Mecanismos de información pública. h) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto. i) Página web.	X

	j) Centro de información pública. k) Los demás mecanismos que se establezcan para el efecto.	
Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental	El Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecido en el D. E. No. 1040, fue expedido por el MAE el 18 de junio de 2013, mediante A.M. No. 066 que fue publicado en el R. O. No. 36 el 15 de julio de 2013. Este A. M. establece que el Proceso de Participación Social (PPS) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos o actividades que requieran de licencia ambiental tipo II, III y IV, como es el caso del presente proyecto; describe el PPS para cada caso y dispone la competencia del MAE para el control y administración institucional de estos procesos en aquellos proyectos o actividades en los que intervenga como autoridad competente, puesto que de existir Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable (AAAr) debidamente acreditadas, serán estas las encargadas de aplicar el instructivo. La inclusión de nuevas actividades en Licencias existentes, reevaluaciones, alcances, modificaciones sustanciales del proyecto, y auditorías ambientales de cumplimiento, se deberán sujetar a lo establecido en este A. M., siempre y cuando sean base para el Licenciamiento Ambiental. Además este A. M. dispone la derogatoria del A. M. No. 106 del 30 de octubre del 2009 publicado en R. O. No. 82 de 7 de diciembre de 2009 y del A. M. No. 112 del 17 de julio de 2008 publicado en R. O No. 428 de 18 de septiembre de 2008.	X
Reglamento a la Ley Orgánica de Salud	Este reglamento fue expedido mediante D. E. No. 1395 que fue publicado en el R. O. No. 457 el 30 de octubre del 2008. Para el caso del presente proyecto debe tomarse en cuenta el Artículo 1 que establece que “Las áreas de salud en coordinación con los gobiernos seccionales autónomos impulsarán acciones de promoción de la salud en el ámbito de su territorio, orientadas a la creación de espacios saludables, tales como escuelas, comunidades, municipios y entornos saludables. Todas estas acciones requieren de la participación interinstitucional, intersectorial y de la población en general y están dirigidas a alcanzar una cultura por la salud y la vida que implica obligatoriedad de acciones individuales y colectivas con mecanismos eficaces como la veeduría ciudadana y rendición de cuentas, entre otros.”, en vista de que estos lineamientos deben tomarse en cuenta al momento de establecer las estrategias necesarias para el manejo de las relaciones comunitarias.	X
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo	El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente deTrabajo fue publicado en el R. O. No. 565 de 17 de noviembre de 1986. Las disposiciones de este reglamento se aplican a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos de trabajo y el mejoramiento del ambiente de trabajo. Las obligaciones y prohibiciones que se señalan en este reglamento deben ser acatadas por los empleadores, subcontratistas y en general, todas las personas que den o encarguen trabajos para una persona natural o jurídica. Se determina también las obligaciones para los trabajadores.	X
Reglamento para el Manejo de los Desechos Sólidos	Este reglamento expedido mediante A. M. No. 14630 y publicado en el R. O. No. 991 el 3 de Agosto de 1992, con el objeto regular los servicios de almacenamiento barrido, recolección, transporte, disposición final y demás aspectos relacionados con los desechos sólidos cualquiera sea la actividad o fuente de generación de conformidad con las disposiciones del Código de la Salud (hoy derogado por la ley Orgánica de Salud), de la Ley de Prevención yControl de la Contaminación Ambiental, del Código de Policía Marítima y la Ley de Régimen Municipal (hoy derogada y reemplazada por el COOTAD).	X
Reglamento a ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial: Registro Oficial Suplemento 731		X
Reglamento para el sistema de auditoria de riesgos del trabajo-SART-Registro Oficial Nro 319		X

Acuerdo Ministerial del Ministerio del Ambiente (2011). Norma de Calidad del Aire Ambiente	Para el componente de calidad del aire ambiente, actualmente se encuentra en vigencia el A.M. No. 50 suscrito el 4 de abril de 2011 y publicado en el R. O. No. 464 del 7 de junio de 2011, que reforma la Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión, constante en el Anexo 4 del Libro VI del TULSMA. Este A. M. forma parte de un conjunto de normas técnicas ambientales para la prevención y control de la contaminación, citadas en la Disposición General Primera del Título IV del Libro VI del TULSMA, donde se presentan los objetivos de calidad del aire ambiente, los límites permisibles del contaminante criterio y contaminantes no convencionales del aire ambiente, y los métodos procedimientos para la determinación de los contaminantes en el aire ambiente. La presente norma tiene como objeto principal el preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general.	X
Acuerdo Ministerial 028. Sustitúyese el LIBRO VI del TULSMA del Ministerio del Ambiente (2013). Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental D. E. 1040	Mediante A. M. No. 066 expedido el 18 de junio de 2013 y publicado en el R. O. No. 36 de 15 de julio de 2013, se emitió el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecido en el D. E. No. 1040. Mediante este A. M. quedan derogados el A. M. No. 106 del 30 de octubre de 2009 publicado en R. O. No. 82 de 7 de diciembre de 2009, y el A. M. No. 112 del 17 de julio de 2008 publicado en R. O. No. 428 de 18 de septiembre de 2008. Este instructivo establece el ámbito de aplicación del proceso de participación social (PPS), definiéndolo como el diálogo social e institucional en el que la Autoridad Ambiental competente informa a la población sobre la realización de posibles actividades o proyectos, y consulta la opinión de la ciudadanía sobre los impactos socio-ambientales esperados y las acciones a tomar, a fin de recoger sus observaciones y comentarios e incorporar aquellas que sean justificadas técnicamente en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), asegurando la legitimidad social y el derecho de participación de la ciudadanía en las decisiones colectivas. El proceso de participación se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos o actividades que requieran la licencia ambiental IV, como es el caso del presente proyecto. Este instructivo establece lineamientos para la realización del PPS, aspectos generales y responsabilidades que tiene el facilitador socio-ambiental respecto de la organización del proceso, en función de la categoría de este; entre ellas, aspectos que debe contener la convocatoria y difusión, y el registro, sistematización y aprobación del proceso de participación social. En este instructivo se establecen disposiciones pertinentes en cuanto a la participación social para proyectos de acuerdo a las categorías de los proyectos; tomando en cuenta que la inclusión de nuevas actividades en licencias existentes, reevaluaciones, alcances, modificaciones sustanciales del proyecto, y auditorías ambientales de cumplimiento, se deberán sujetar a lo establecido en este A. M., siempre y cuando sean base para el Licenciamiento Ambiental. Así también, mediante este A. M. se establece un nuevo concepto de Área de Influencia Social Directa (AISD) y Área de Influencia Social Indirecta (AISI), que debe ser manejado por el facilitador o facilitadores socio-ambientales que fueran designados para el proyecto y, por ende, ser considerado y plasmado como parte del respectivo EsIA, con el fin de que como parte del proyecto se manejen conceptos únicos. De esta forma se debe tomar en cuenta lo siguiente: “Área de Influencia Social Directa: espacio social resultado de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (Comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones). La identificación de los elementos individuales del AISD se realiza en función de orientar las acciones de Indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de prImer y segundo orden que conforman el AISD se realiza en función de establecer acciones de compensación. Área de Influencia Social Indirecta: espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto y/o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para	X

	la gestión socio-ambiental del proyecto como las Circunscripciones Territoriales Indígenas, o Áreas Protegidas, Mancomunidades Municipales.”	
Acuerdo Ministerial No. 142 del Ministerio del Ambiente (2012). Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales	Mediante A. M. No. 142, publicado en el Suplemento del R. O. No. 856 el 21 de diciembre de 2012, se expiden los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales.	X
Acuerdo Ministerial No. 161 del Ministerio del Ambiente (2011). Listado de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de Uso Severamente Restringido que se Utilizan en el Ecuador. Libro VI, Anexo 7	Mediante A. M. No. 161 de 31 de agosto de 2011 se reforma el reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales y se deroga el Anexo 7 que contenía el Listado de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de Uso Severamente Restringido que se utilizan en el Ecuador.	X
Acuerdo Ministerial No. 026 del Ministerio del Ambiente	Este A. M. del MAE publicado en el Segundo Suplemento del R. O. No. 334, publicado el 12 de mayo del 2008, establece los procedimientos para el registro de los generadores de desechos peligrosos, gestores y transportadores de desechos peligrosos.	X
Acuerdo Ministerial No. 190 del Ministerio del Ambiente (2012). Política Nacional de Post-consumo de Equipos Eléctricos y Electrónicos en Desuso	Este acuerdo fue emitido el 28 de diciembre de 2012 como parte de los cuerpos legales desarrollados por el MAE dentro de la política de responsabilidad extendida que se busca implementar. Este acuerdo establece en el Artículo 3 que: “Se prohíbe la disposición final de equipos eléctricos y electrónicos en desuso que sean factibles de ser reciclados o tratados fuera del país bajo condiciones ambientalmente amigables. De la misma manera se prohíbe la incineración de equipos eléctricos y electrónicos en desuso o sus componentes o elementos constitutivos”	X
Acuerdo Ministerial No. 022 del Ministerio del Ambiente (2013).	Este acuerdo fue publicado en el R. O. No. 943 el 29 de abril de 2013, igualmente como parte de los cuerpos legales desarrollados por el MAE dentro de la política de responsabilidad extendida que se busca implementar.	X
Instructivo para Gestión Integral de Pilas Usadas	En el Artículo 16 establece: “Son responsabilidades y obligaciones del usuario final las siguientes: 1. Participar en el Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas, aprobado por la Autoridad Ambiental Nacional. 2. Deberá retornar las pilas usadas al comercializador, distribuidor y/o centro de acopio autorizados por la Autoridad Ambiental competente. 3. Cumplir con las instrucciones de manejo suministradas por el fabricante y/o importador en la etiqueta del producto”	X
Acuerdo Ministerial No. 20 del Ministerio del Ambiente (2013). Gestión Integral de Neumáticos Usados	Este acuerdo fue emitido el 20 de febrero de 2013 por parte del MAE. En el Título VI del Artículo 19 se establece: “Son responsabilidades y obligaciones del usuario final de neumáticos las siguientes: ➢ Retornar los neumáticos usados al centro de servicio, distribuidor y/o al centro de acopio autorizado, según el procedimiento que se especifique en el Plan de Gestión	X

	Integral de Neumáticos Usados. ➢ Cumplir con las instrucciones de manejo seguro de neumáticos establecido por los fabricantes e importadores"	
Acuerdo Ministerial Nro. 097 A reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria		X
Acuerdo Ministerial Nro. 146 Procedimiento para la gestión integral y ambientalmente racional de los bifenilos policlorados (PCB) en el Ecuador		X
Acuerdo Ministerial Nro. 103 Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1040		X
Acuerdo Ministerial Nro. 155 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria - Normas técnicas generales de calidad ambiental para los recursos agua, suelo y aire, así como para la disposición de desechos sólidos no peligrosos y niveles de ruido ambiente ocasionados por fuentes fijas y móviles;		X
Acuerdo Ministerial Nro. 352 reforma de acuerdo ministerial 076: Inventario de Recursos Forestales		X
Acuerdo ministerial no. 109. "reforma el acuerdo ministerial no. 061" (publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 36 de 04 de mayo de 2015; mediante el cual se expidió la reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente; de conformidad con la disposiciones del presente instrumento.) Emitido por el ministerio del ambiente el 02 –oct.-2018		X
Acuerdo Ministerial 1989 Nro. 013 Normativa específica, Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Electrica		x
Acuerdo Ministerial Nro. 134: Reforma al Inventario de Recursos Forestales – Registro Oficial Nro. 812		X
Acuerdo Ministerial Nro. 1404: Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresas		X
Acuerdo Ministerial No. 139: Procedimientos administrativos para autorizar el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables – Registro Oficial Nro. 164		X
Acuerdo Ministerial No. 169: Principios y Definiciones en relación a la rectoría de las políticas públicas ambientales, fundamentales y necesarias para la gestión ambiental -Registro Oficial Nro. 655		X
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 288:2000. Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos	Esta norma expedida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) presenta medidas para Etiquetado de Precaución de Productos Químicos Industriales Peligrosos, como se definen en ella, usados bajo condiciones ocupacionales de la industria. Recomienda solamente el lenguaje de advertencia, mas no cuándo o dónde deben ser adheridas a un recipiente.	X
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 266:2013. Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos	Esta norma presenta medidas, requisitos y precauciones que deben considerarse para el Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos, por lo que guarda relación con las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y eliminación de sustancias químicas peligrosas. Esta norma técnica es de uso obligatorio.	X
Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 439:84 Colores, Señales y Símbolos de Seguridad	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.	X
National Fire Protection Association NFPA 30:2000	Esta norma presenta medidas para 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. Esta norma contiene el "Código de Líquidos Inflamables y Combustibles", y es considerada como una norma de cumplimiento obligatorio en los	X

	EE. UU., siendo exigible por disposición de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA); en nuestro país, el MAE requiere que esta norma sea considerada por ser la fuente más completa de la industria para las normas de seguridad relativas a los líquidos inflamables y combustibles, y en atención a que en materia de salud ocupacional y seguridad industrial se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA.	
National Fire Protection Association NFPA 600:1996	Esta es la norma técnica para brigadas de incendio industriales, por lo que bajo la dirección de las normas OSHA es tomada en cuenta para la conformación y preparación de este tipo de brigadas. Al igual que la norma anterior, se la toma en cuenta en atención a que, en materia de salud ocupacional y seguridad industrial, se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA. El MAE requiere en nuestro país que esta norma sea considerada en la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA) de un proyecto.	X
National Fire Protection Association NFPA 704	Sistema normalizado para la identificación de los riesgos de materiales para la respuesta de emergencia, el sistema que simplifica la determinación del grado de salud, inflamabilidad y los riesgos de la inestabilidad de los productos químicos. Esta norma también proporciona el reconocimiento de la reactividad de agua y oxidantes. Al igual que la norma anterior, se la toma en cuenta en atención a que, en materia de salud ocupacional y seguridad industrial, se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA. El MAE requiere en nuestro país que esta norma sea considerada en la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA) de un proyecto.	X

6. DEFINICION DEL AREA DE ESTUDIO

La línea de transmisión objeto de estudio tiene una longitud aproximada de 4.623 metros que partiendo de los terrenos CELEC donde se construirá la Subestación San Juan sigue la ruta hacia el noreste, atraviesa montañas por un tramo de 2.500 metros, hacia la Subestación Manta 4. La línea de transmisión se ubica en la provincia de Manabí, en el cantón Manta en la parroquia Urbana Tarqui comunidad San Juan. (Ver Tabla 1)

Tabla 1: Localización Político Administrativa Del Proyecto Instructiva Del Proyecto

Provincia	Cantón	Parroquia Urbana	Comunidad
Manabí	Manta	Tarqui	San Juan

(SCG, 2018)

Las estructuras de la línea de Transmisión serán ubicadas conforme el siguiente detalle (Ver Tabla 2).

Tabla 2: Coordenadas de Estructuras (UTM WGS84 zona 17)

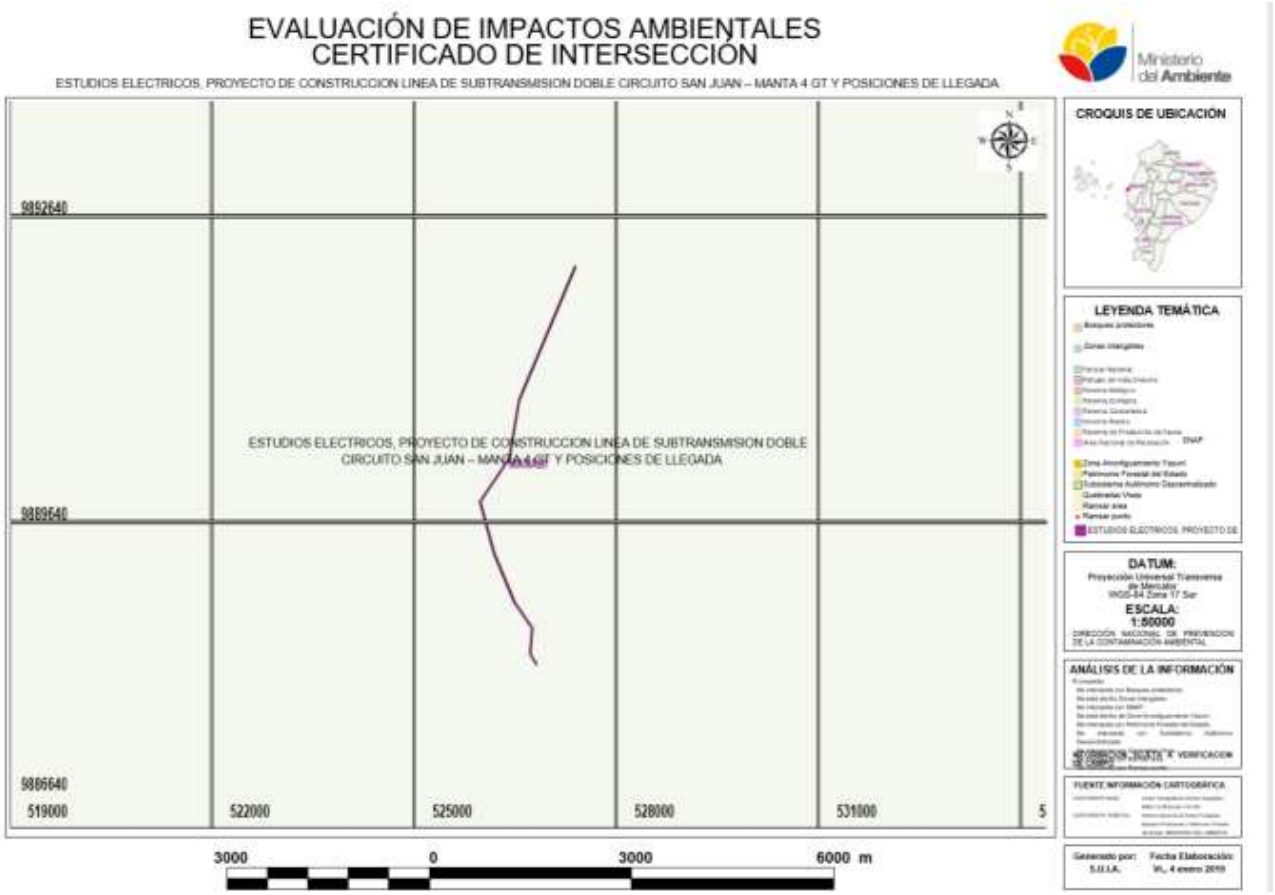
#	Descripción	x	y
1	VERTICE	526975,09	9888256,85
2	VERTICE	526989,48	9888283,41
3	VERTICE	526885,45	9888341,43
4	VERTICE	526801,14	9888289,01
5	VERTICE	526830,51	9888326,58
6	VERTICE	526731,00	9888355,00
7	VERTICE	526763,00	9888605,00
8	SUSPENSION	526670,00	9888694,00
9	VERTICE	526498,00	9888862,00
10	SUSPENSION	526397,59	9889020,26
11	SUSPENSION	526303,97	9889167,83
12	VERTICE	526196,00	9889338,00
13	SUSPENSION	526071,67	9889641,05
14	VERTICE	525988,00	9889845,00
15	SUSPENSION	526102,45	9889957,19
16	SUSPENSION	526174,34	9890027,66
17	SUSPENSION	526289,55	9890140,59
18	VERTICE	526424,00	9890272,00
19	SUSPENSION	526490,27	9890532,93

20	VERTICE	526568,00	9890839,00
21	SUSPENSION	526703,06	9891050,96
22	SUSPENSION	526784,00	9891178,00
23	SUSPENSION	526868,79	9891307,53
24	SUSPENSION	526947,00	9891427,00
25	SUSPENSION	527026,43	9891554,35
26	SUSPENSION	527121,00	9891706,00
27	VERTICE	527229,00	9891877,00
28	VERTICE	527317,00	9892001,00
29	VERTICE	527402,00	9892146,00

(SCG, 2018)

En el certificado de Intersección la zona de proyecto no intersecta ninguna área protegida ver mapa 1.

Figura 1: Certificado de intersección



(MAE, 2018)

7. DIAGNOSTICO AMBIENTAL- LINEA BASE

7.1 Medio Físico

7.1.1. Introducción

Para determinar la línea base del área donde se construirá la Línea de Subtransmisión San Juan –Manta 4G y posiciones de llegada, se realizó una revisión bibliográfica detallada a través de la cual se recopiló información que permitió la caracterización del medio físico.

Conjuntamente, empleando los Sistemas de Información Geográficas (SIG) se llevó a cabo el análisis espacial de geoinformación previamente generada por las diferentes entidades nacionales, información que se incluyó en los mapas respectivos.

Adicionalmente, en ciertos puntos del sitio de interés se realizó muestreos para ensayos de laboratorio con el objetivo de determinar el estado cuantitativo de los parámetros físicos.

7.1.2. Climatología

Manabí se encuentra atravesada por la Cordillera denominada "Costanera" que tiene su origen en la de Chongón o Colonche que nace en la provincia del Guayas, cordillera cuya altura no sobrepasa los 500 m.s.n.m. En el centro de la provincia se levantan los cerros de Montecristi y el de Hojas y hacia el norte se encuentran los cerros Cojimíes y Coaque, que en conjunto van formando pequeños y fértiles valles irrigados por ríos que nacen en estas montañas. Hacia la faja costera existen grandes sabanas áridas y de escasa vegetación, generando una variedad de microclimas que van desde el cálido de los valles hasta los frescos a orillas del mar o en las partes más altas llamadas tabladas.

El clima del área de estudio corresponde a muy seco tropical, con precipitaciones medias de 513.5 mm, con una temperatura media de 25.6°C, presenta 159 días secos durante el año, ocho meses ecológicamente secos entre el 5 y el 12. Entre los meses de

enero y abril se presentan los meses de mayores precipitaciones, debido a la influencia de la zona de convergencia intertropical y de la corriente del Niño. (INAMHI, Caracteristicas Hidrogeológicas Manabí, 2011).

Para el Estudio de meteorología y climatología se obtuvieron los datos de las estaciones cercanas a la Línea de Subtransmisión San Juan-Manta que se indica a continuación (tabla 3).

Tabla 3: Estaciones Meteorológicas

Código	Nombre	Tipo	Estado
M005	Portoviejo-UTM	Climatológica principal	Activa
M045	Los Cerros- Montecristi	Pluviométrica	Inactiva

(SCG, 2018)

7.1.2.1. Temperatura

La temperatura anual media para San Juan de Manta es de 25.5ºC la temperatura máxima registrada en el año 2012 fue de 30,4 ºC y la mínima 20ºC. En la siguiente tabla se observa la temperatura media mensual desde el año 2002 al 2012 (SCG, TEMPERATURA, 2018).

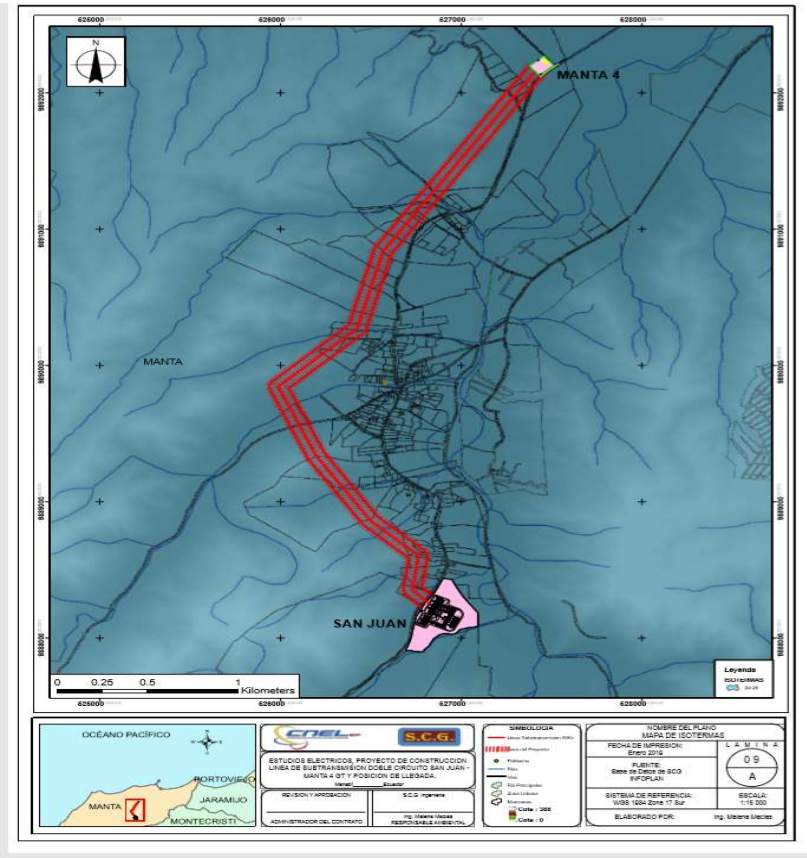
Tabla 4: Temperatura media 2002-2012 (ºC)

TEMPERATURA MEDIA												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2002	26,5	26,1	26,8	27,2	26,1	24,6	24,2	23,5	24,3	24,7	25,2	25,4
2003	26,2	26	26,4	26,6	26,1	24,7	24,1	24,7	24,1	24,7	25,4	25,8
2004	26,3	26,4	26,5	26,5	25,9	24,5	24,5	24,6	24,8	25,3	25,5	26,6
2005	27,1	25,8	26,5	27	25,2	24,2	24,2	24,4	24,5	23,7	25,2	25,2
2006	26,3	26	26,7	26,3	25,6	24,9	24,9	25,6	25,7	26,2	25,7	26,5
2007	27,1	27,2	26,8	26,9	26,9	26,2	25,1	24,6	24,7	24,3	25,1	25
2008	24,1	25,5	26	26,4	25,4	24,6	25,1	24,8	24,6	24,2	24,9	25,4
2009	25,8	26,2	26,7	27,4	27,1	26,1	26,1	26,2	26,1	24,2	25.4	26,3
2010	26,5	26,7	27	27,2	26,3	24,9	24,5	24,6	24,8	24,2	24	24,5
2011	25,5	25,6	26,4	26,4	26,2	25,9	25	24,7	24,9	24,2	24,5	26,2
2012	25,3	25,6	26,7	27,7	26,7	25,6	24,4	24,2	24,4	24,,6	25	25,7

2013	25,4	25,9	26,3	25,9	24,8	24,2	23,6	23,9	24,8	24,6	25,1	25,8
2014	25,5	25,6	26,4	26,4	26,2	25,9	25,0	24,7	24,9	24,2	24,5	26,2

(SCG, 2018)

Figura 2: ISOTERMAS



(SCG, 2018)

En el mapa de las isotermas (Figura 2) podemos corroborar que el recorrido de la Línea San Juan- Manta posee una temperatura entre 24 y 26 ºC

7.1.2.2. Precipitación

El periodo de concentración de lluvias se encuentra entre los meses de diciembre a mayo con una suma mensual máxima de 295.7mm en el mes de marzo y una mínima de 0 entre agosto a noviembre.

La precipitación anual acumulada entre los años 2002 y 2014 es de 52.8mm. En la tabla 5 se observa el histórico de 13 años para precipitación mensual acumulada.

En los meses de diciembre a mayo es el periodo húmedo, siendo febrero y marzo los que mayor registro de precipitación registra. Mientras que de junio a noviembre la precipitación es casi nula por lo que es denominado el periodo seco.

Tabla 5: Precipitación Anual 2002-2014

PRECIPITACIÓN												
	ENERO	**FEBRERO**	**MARZO**	**ABRIL**	**MAYO**	**JUNIO**	**JULIO**	**AGOSTO**	**SEPTIEMBRE**	**OCTUBRE**	**NOVIEMBRE**	**DICIEMBRE**
2002	60,9	233,7	230,1	132,3	18,4	0,9	0	0,2	0	1.5	0,7	31,7
2003	59,3	181	25,4	24,5	9,1	0,2	0,1	0	0	0,1	1,3	26,1
2004	24,1	131,6	153,4	23,3	14,5	7,3	0	0	1,7	1,4	0	0,4
2005	64,1	153,7	118	269	0	0,5	0,1	0	0	0	0	22,3
2006	60,7	157,9	161.9	16,9	0,3	1,1	0	1,2	0	0	2,9	5,6
2007	96,4	26,4	121,8	108,7	6,9	2,7	2,8		0	1.5	0,2	21,3
2008	222,9	231,4	151,7	49,1	5,5	2,2	4,6	0,5	0,6	1,4	0,8	0,2
2009	93,1	92,5	80,7	22,5	28,2	0,7	0	11,6	0	0	0	3,2
2010	115,3	126,5	185,9	79,9	78,2	3,3	3,9	0,1	0,6	0	3,1	149,1
2011	63,1	122,4	20,3	69,4	0,3	42,5	4,5	0	0,1	1,3	0	31,3
2012	212,4	295,7	255,4	41,6	58	11,1	0	0	0	0	2,3	22,4
2013	131,5	102,5	245,7	158,3	13,3	0,4	0,0	0,3	0,3	10,0	0,0	1,3
2014	63.1	122.4	20.3	69.4	0.3	42.5	4.5	0	0.1	1.3	0	31.3

(SCG, 2018)

7.1.2.3 Humedad Relativa

La humedad Relativa promedio es del 77 %, la humedad relativa mínima en 10 años es de 68 % y la máxima de 87%. La variación de la humedad relativa varía ligeramente durante el año, incrementándose en los meses de mayor temperatura que coinciden con los periodos donde se registra más precipitación. En la siguiente tabla se puede observar el registro histórico de 10 años (SCG, HUMEDAD RELATIVA, 2018)

7.1.2.4 . Velocidad y Dirección del viento

La velocidad media del viento es de 2.2 km/h; con una dirección del viento que varía con frecuencia por lo que no se puede determinar una dirección exacta.

En la siguiente tabla se indica las velocidades máximas del viento en 10 años con la respectiva dirección registrada.

La velocidad máxima registrada fue en julio 2007 y marzo 2010 con una velocidad del viento de 8m/s y una dirección Este y Noreste respectivamente. (SCG, CUADRO HUMEDAD RELATIVA, 2018).

Tabla 6: Velocidad máxima y dirección del viento 2002-2014

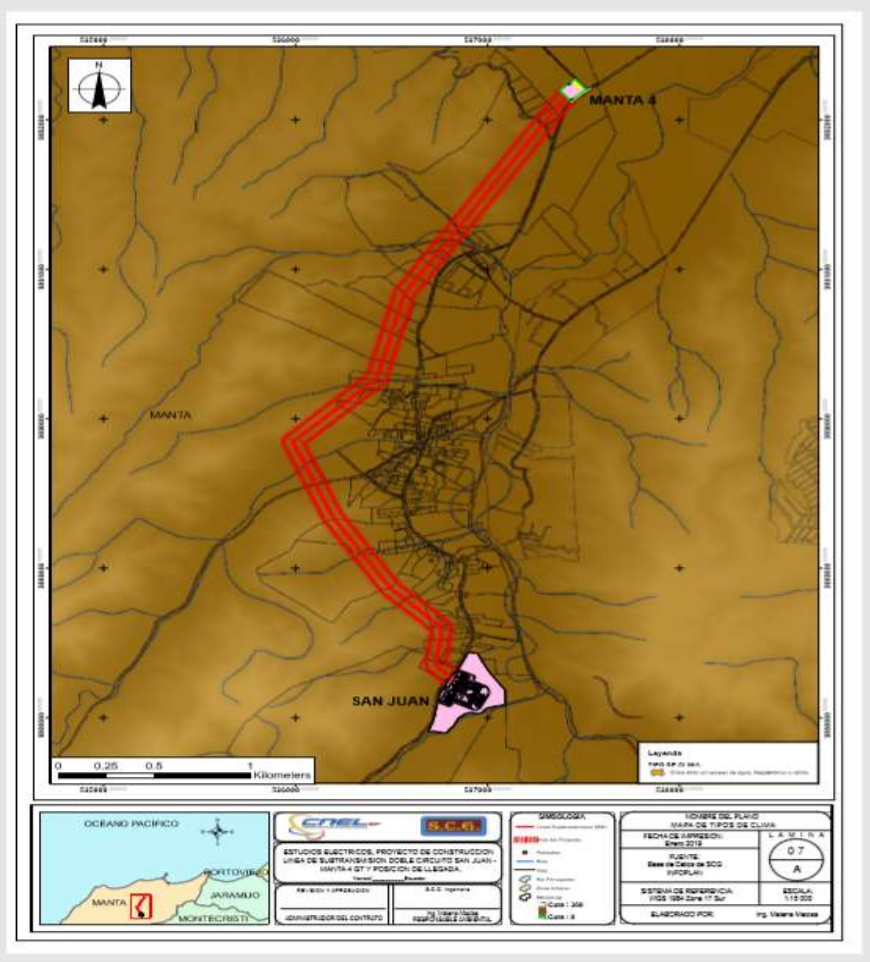
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO (m/s)												
	ENERO	**FEBRERO**	**MARZO**	**ABRIL**	**MAYO**	**JUNIO**	**JULIO**	**AGOSTO**	**SEPTIEMBRE**	**OCTUBRE**	**NOVIEMBRE**	**DICIEMBRE**
2002	3,5W	3NW	2N	2NW	3SW	35W	35	-	3s	3SW	3.5NW	2,55
2003	2,5NE	1,5N	3NW	-	2NW	3SW	3N	-	3N	2,5N	2,5S	3NE
2004	2,5NW	3W	1,5SW	2,5SW	2W	3N	4SE	4,5N	5N	5SW	5SW	5W
2005	4N	4SE	4SW	5NW	4NE	5NE	4SW	4SE	6N	5IM	5N	4NE
2006	5,NE	5SW	4N	4NW	5SW	45E	55 E	5NE	5S	5NW	6SW	5N
2007	6NW	4NE	4SW	4SE		3NW	8E		8SW	4W	5N	6N
2008		4SW	5SE	4NE	4SW		4E	4SE	4SW	5W	5N	5N
2009	4N	4SE	5NE	5SE	5ME	5SW	5SW	6SW			6SW	6SW
2010	6SW	5SW	8NE	BSW	5SE	65W	5ME	5SW		5N	BNW	5N
2011	4NE	5N		5W	5SW	5SW	5SW	5SW	4SE		5SW	5W
2012						4SW					4SW	5NE
2014	4NE	5.0N		5.0W	5.0W	5.0W	5.0W	5.0W	4.0 SE		5.0S	5.0W

(SCG, 2018)

7.1.2.5 Clasificación climática

La línea de transmisión posee un clima árido sin exceso de agua, Megatérmico o cálido, los climas del Ecuador son similares para el clima tropical megatérmico árido y semiárido, muy característico de la franja litoral meridional, sus temperaturas medias anuales se encuentran entre 24 º y la temperatura máxima puede alcanzar los 32 º C, mientras que las mínimas pueden llegar hasta 16 º C (INAMHI, 2017)

Figura 3: Clasificación climática San Juan



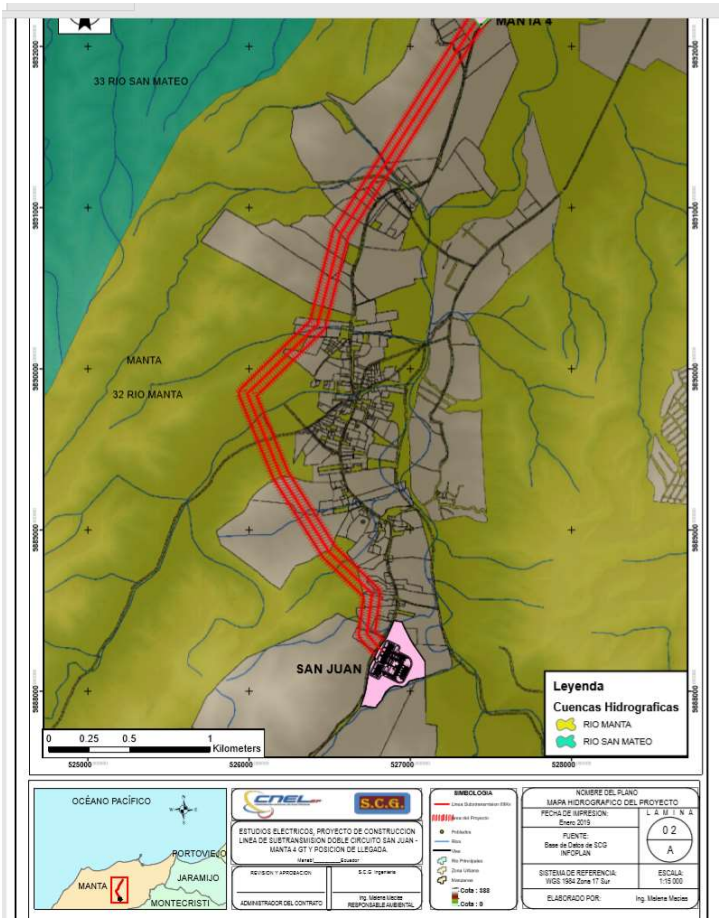
(**SCG, 2018**)

7.1.3 Recurso Agua

7.1.3.1 Hidrología

La línea de Subtransmisión San Juan – Manta atravesara una unidad hidrológica la cual es la Cuenca Manta ver figura 4

Figura 4: Hidrológico de San Juan



(SCG, 2018)

Conjuntamente, se calculó el coeficiente de compacidad o índice de Gravelius (Kc), para determinar la forma de las cuencas. El índice de Gravelius es la relación entre el perímetro de la cuenca y la longitud de una circunferencia de área igual a la de la cuenca, si el índice es igual a la unidad la cuenca será circular y mientras más se acerca este número a uno habrá una mayor tendencia a las crecientes. Mientras mayor sea el número más irregular y más alargada será la forma de la cuenca (Monsalve, 1999). La fórmula para calcular el coeficiente es la siguiente:

$$Kc = 0.28\ P/\sqrt{A}$$

Donde:

Kc= coeficiente de compacidad o índice de Gravelius

P= Perimetro de la cuenca en Km

A= Area de la cuenca, Km^2

7.1.3.2 Cuenca Manta.

En la zona del proyecto esta cuenca está constituida por el Rio Manta y las microcuencas del Río Hondo y del Río Burro, además de descargar sus aguas en el estero Burro de Manta y a drenajes menores. Esta unidad hidrográfica tiene una superficie de 360.91 km^2 y su perímetro de 96.68 km, dando como resultado un coeficiente de compacidad de 1.42, lo que significa que la cuenta tiene una mayor tendencia a concentrar grandes volúmenes de escorrentía debido a su forma alargada y redonda. (COELLAR, 2010)

7.1.4 Geología

La descripción de la Geología de la zona del proyecto se realizó a través del análisis espacial de los mapas elaborados por el Instituto Geográfico Militar (IGM) a una escala de 1:50.0000 en el año 2011, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) a una escala de 1:250.000, el programa de Mejoramiento de los Servicios Agropecuarios (PROMSA) a una escala de 1:250.000 en el año 2003 y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) a una escala de 1:250.000 en el año 2005.

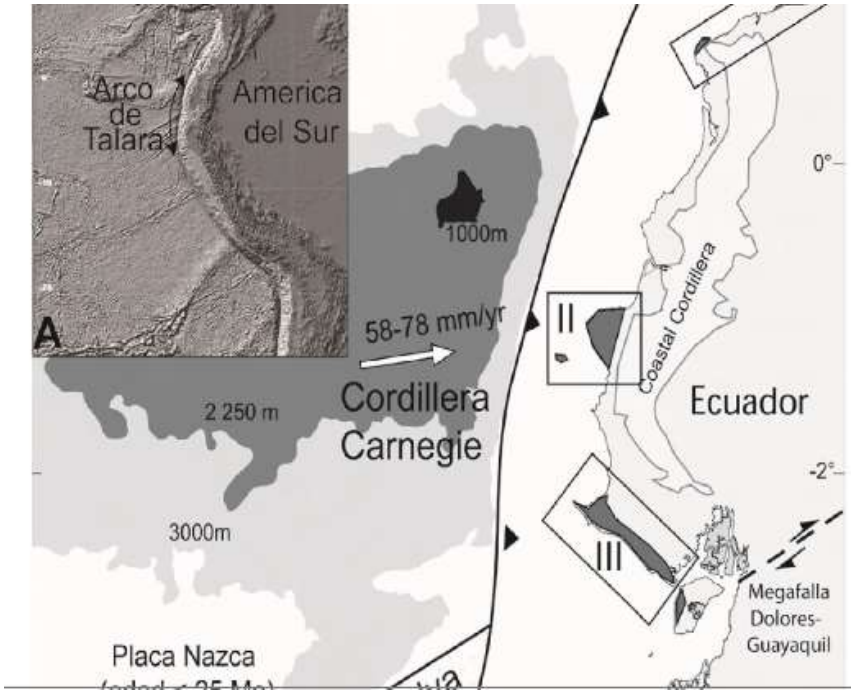
7.1.4.1 Geología Regional.

Manta está localizada en el Margen pacifico ecuatoriano a la mitad de la distancia entre los límites del Ecuador con Colombia y Perú, muy cercano a la trinchera ecuatoriana, frente a frente con la cordillera submarina de Carnegie es un relieve oceánico de 2 kilómetros 7 de altura formado a partir del mismo punto caliente que dio origen a la islas Galápagos. La presencia de este alto relieve de gran importancia para la evolución de la línea de costa. (LAINEZ, 2009).

Desde el punto de vista geológico. La línea de costa se encuentra localizada en la pared interna de la Fosa Oceánica Ecuatoriana la cual es el principal carácter dupla Arco. Fosa

(Arco de Talara) compleja que representa el límite entre dos placas verticales moviéndose en sentidos opuestos, en este caso la placa oceánica de Nazca moviéndose hacia el Este, mientras que la placa Continental Sudamericana se mueve hacia el oeste. (LAINEZ, 2009) ver figura 5

Figura 5: Arco de Talara, cordillera Carnegie, placa Nazca



(SCG, 2018)

7.1.4.2. Geología Local

Se empleó el Mapa Geológico del Ecuador elaborado por el INMHI en el 2006 para la identificación de las siguientes formaciones en la zona del proyecto ver tabla 7, y figura 6.

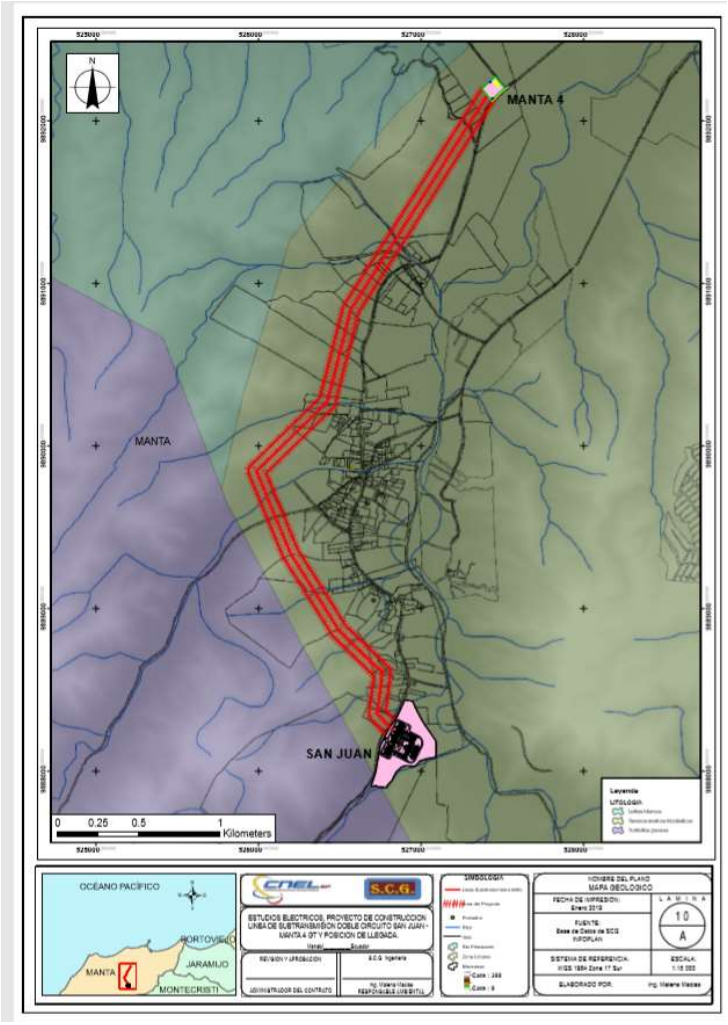
Tabla 7: Descripción Geología Local

Formación	Simbología	Periodo
Tosagua	Mt	Eoceno - Mioceno
Miembro villingota (Tosagua)		Mioceno - Inferior
San Mateo	Em	Eoceno Medio
Tablazo	Qt	Pleistoceno - Holoceno
Depósito Aluviales	Qa	Cuaternario

(SCG, 2018)

Fuente: INAMHI (2008)

Figura 6: Geológico



(SCG, 2018)

7.1.4.3. Formación San Mateo (Em)

Producida durante el Eoceno Medio, compuesta por conglomerados y por unas facies de arenisca media poco cementadas, se presentan también lutitas tobáceas masivas con concreciones calcáreas en la parte media (INAMHI, 2006).

7.1.4.4. Formación Tablazo (Qt)

Se define como una formación marina litoral, constituida principalmente por areniscas calcáreas desmenuzables, arenas y conglomerado con abundante fauna marina. Ubicada al sur de Montecristi entre Manta y Jipijapa, y al Este de San Lorenzo, producida durante la transición del pleistoceno al Holoceno (INAMHI, 2006).

7.1.4.5. Formación Tosagua (Mt).

Se dio origen en el Eoceno superior hasta el Mioceno inferior. Constituida por lutitas macizas estratificadas con intercalaciones de limolitas y areniscas, abundan vetas delgadas de yeso que están rellenando las fracturas, también existen capas delgadas de arenisca y dolomita. Está formado por los miembros Villingota y Dos Bocas, el proyecto solo atraviesa al miembro Villingota (INAMHI, 2006).

7.1.4.6. Miembro Villingota

Conforma la mayor parte de la formación Tosagua, yaciendo progresivamente sobre el miembro Dos Bocas. Su litología es compuesta por lutitas tobáceas de color gris, blanco y café en capas delgadas, con intercalaciones de arenisca, se originó durante el mioceno inferior (INAMHI, 2006).

7.1.4.7. Deposito Aluvial (Qa)

Son depósitos superficiales compuesto de arenas, limos, arcillas y fragmentos de formaciones desprendidas de las partes altas, estos depósitos ocupan las riberas de los principales ríos, producidos durante el cuaternario (INAMHI, 2006).

7.1.5. Geomorfología

La descripción de la Geología de la zona del proyecto se realizó a través del análisis espacial de los mapas elaborados por el Instituto Geográfico Militar (IGM) a una escala de 1:50.0000 en el año 2011, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) a una escala de 1:250.000, el programa de Mejoramiento de los Servicios Agropecuarios (PROMSA) a una escala de 1:250.000 en el año 2003. Para su representación se utilizó la clasificación geomorfológica presentada en el Modelo de Unidades Geomorfológicas del Ministerio de Ambiente.

7.1.5.1. Geomorfología Regional

El conjunto geomorfológico de la Costa, se extiende desde la línea costera hasta la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes a una altitud de 1200m. Su amplitud mayor (180km) se encuentra en la franja latitudinal Guayaquil-Portoviejo;

7.1.5.2. Geomorfología Local

Se identificó las unidades geomorfológicas en el área del proyecto a nivel de macrorelieve y mesorelieve. El macrorelieve identifica las unidades geomorfológicas a escala entre y 200 km o escala de paisaje, implica relaciones de tipo geogenéticos, litológicos y topográfico. Ver Figura 7

Fotografía 1: Geomorfología de la Zona de Estudio

El mesorelieve tiene una escala local, de 1 a km el cual representa un paisaje tridimensional, puede ser definido por uno o más atributos morfométricos, litológicos y estructurales (MAE, 2013). Ver tabla 6

Tabla 8: Unidades geomorfológicas en el área de proyecto

Unidades Geomorfológicas	
Mesorelieve	Colinas Bajas
	Llanura Litoral

Fuente: MAE (2013)

(SCG, 2018)

Figura 7: Geomorfológico San Juan

(SCG, 2018)

7.1.5.2.1. Colinas Bajas

Son unidades morfológicas que tiene una topografía ondulada con una diferencia de altura relativa de 25 – 75 m y una pendiente de 8-13 % (MAE, 2013).

7.1.5.2.2. Llanura Litoral

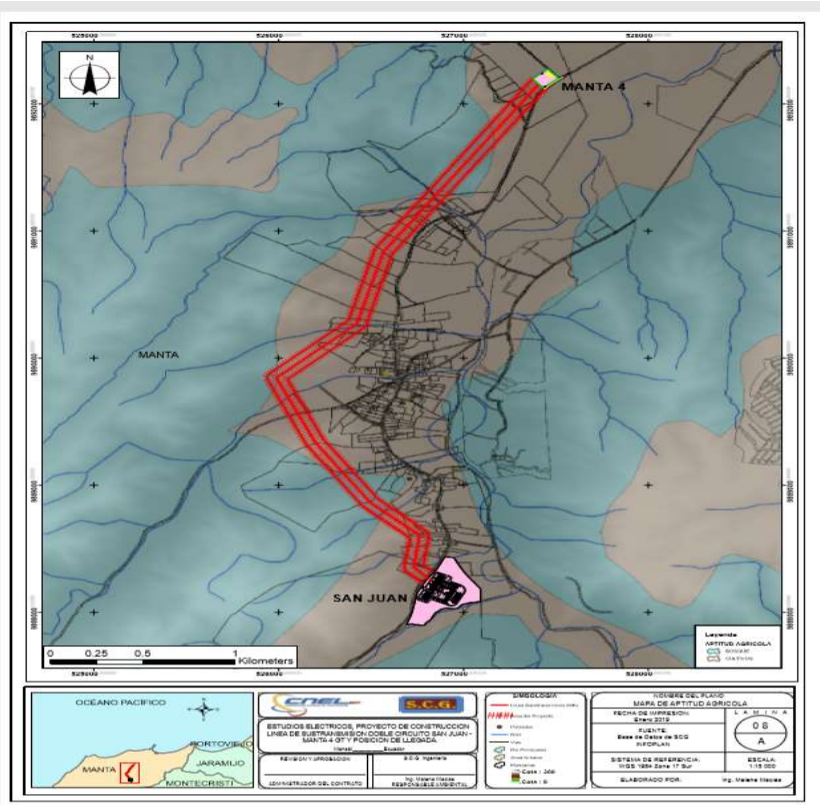
Se debe su origen a los fenómenos de degradación por las aguas marinas o lacustres. Son planicies, más o menos elevadas sobre el nivel del mar (MAE, 2013).

7.1.6. Recurso Suelo

7.1.6.1. Tipos de Suelo

La clasificación edafológica de la zona del proyecto se elaboró por medio del análisis espacial de los mapas realizados por el MAGAP y Programa Nacional de Regionalización (PRONAREG), en donde se encontró suelos de tipos Alfisol, Aridisol, Entisol, Inceptisol, y Mollisol, todos estos de primer orden. Ver Figura 8

Figura 8: Tipos de Suelo San Juan



(SCG, 2018)

7.1.6.1.1. Alfisol

Son suelos que no son ni demasiado húmedos ni demasiados secos, por lo que son suelos fértiles y productivos. Son moderadamente meteorizados, los cuales se forman debajo de bosque boreales o bosques de almendros tropicales caducifolios, ricos en hierro y aluminio (Tarbuck y Lutgens, 2005).

7.1.6.1.2. Aridisol

Se producen en zonas secas y tienen bajo contenido orgánico. Ya que no cuentan con agua suficiente para extraer minerales solubles pueden llegar a tener acumulación de carbonato cácico, yeso o sales em el subsuelo (Tarbuck y Lutgens, 2005).

7.1.6.1.3. Entisol

Son suelos que exhiben propiedades de la roca madre a pesar de ser suelos jóvenes con desarrollo limitado. Su productividad varía entre niveles muy bajos, para aquellos que se formaron en la arena voladora o en las laderas rocosa, a niveles muy altos, en aquellos suelos formados en los depósitos fluviales recientes (Tarbuck y Lutgens, 2005).

7.1.6.1.4. Inceptisol

En el comienzo de su perfil, es evidente que son suelos jóvenes con poco desarrollo. Se encuentran desde el Ártico hasta los trópicos, aunque son más habituales en los climas húmedos, teniendo como vegetación nativa al bosque (Tarbuck y Lutgens, 2005).

7.1.6.1.5. Mollisol

Se encuentra generalmente en áreas de pradera, se caracterizan por ser suelos oscuros y suaves los cuales se han desarrollado bajo una vegetación herbosa. Es un suelo muy fértil debido a que su horizonte superficial es rico en humus, el mismo que es rico en calcio y magnesio. Además se lo puede encontrar en bosque e madera dura que cuenten con una actividad significativa de lombrices. El intervalo climático puede variar entre boreal o alpino y tropical, en donde las estaciones secas son normales (Tarbuck y Lutgens, 2005).

7.1.6.2. Uso de suelos y cobertura vegetal

Los tipos de usos o cobertura del suelo se identificaron mediante el análisis espacial de los mapas elaborados por el Instituto Geográfico Militar (IGM) a una escala de 1:50.0000 en el año 2011, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) a una

escala de 1:250.000 en el año 2003, el MAGAP a una escala de 1:250.000 en el año 2005 y el MAE a una escala de 1:50.0000.

Para su caracterización, se utilizó el documento de Protocolo de Leyenda Temática de Tipos de Uso y Cobertura de Suelo realizado por el MAE y el MAGAP para la generación del mapa de cobertura y Uso de la tierra del Ecuador Continental en el año 2014. En este anexo se divide a las clases de suelos de uso y cobertura en 4 niveles, en donde el primer nivel sigue los lineamientos definidos por el grupo Intergubernamental de Experto sobre cambio Climático (IPCC) en el 2006, a continuación, se describen las clases y coberturas encontradas en la zona de interés (ver tabla 9).

Tabla 9: Tipos de usos o coberturas de suelos

USO O COBERTURA DEL SUELO	DESCRIPCION
Area poblado	Es un asentamiento humano junto a las infraestructuras que lo complementan
Bosque Nativo	Es la comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de árboles de diferentes especies nativas, de variedad de edades y porte, que cuentan con uno o más estratos.
Cultivo Anual	Son tierras dedicadas a cultivos agrícolas, su ciclo vegetativo es estaciona, su cosecha puede ser una o más veces al año.
Cultivo Permanente	Son tierras dedicadas a cultivos agrícolas cuyo ciclo vegetativo tiene una duración mayor a tres años, Periodo durante el cual ofrece varias cosechas
Cultivo Semipermanente	Son tierras dedicadas a cultivos agrícolas cuyo ciclo vegetativo dura entre uno y tres años.
Mosaico agropecuario	Son aquellas agrupaciones de especies cultivadas que se encuentran mezcladas entre sí y no pueden ser individualizados, excepcionalmente puede estar asociadas con vegetación natural.
Vegetación arbustiva	Son aquellas áreas que cuentan con un componente substancial de especies leñosas nativas no arbóreas. También se incluyen las áreas degradadas en transición a una cobertura densa de dosel.

Fuente: MAE y MAGAP (2014)

(SCG, 2018)

Figura 9: Cobertura vegetal del área de intervención del proyecto

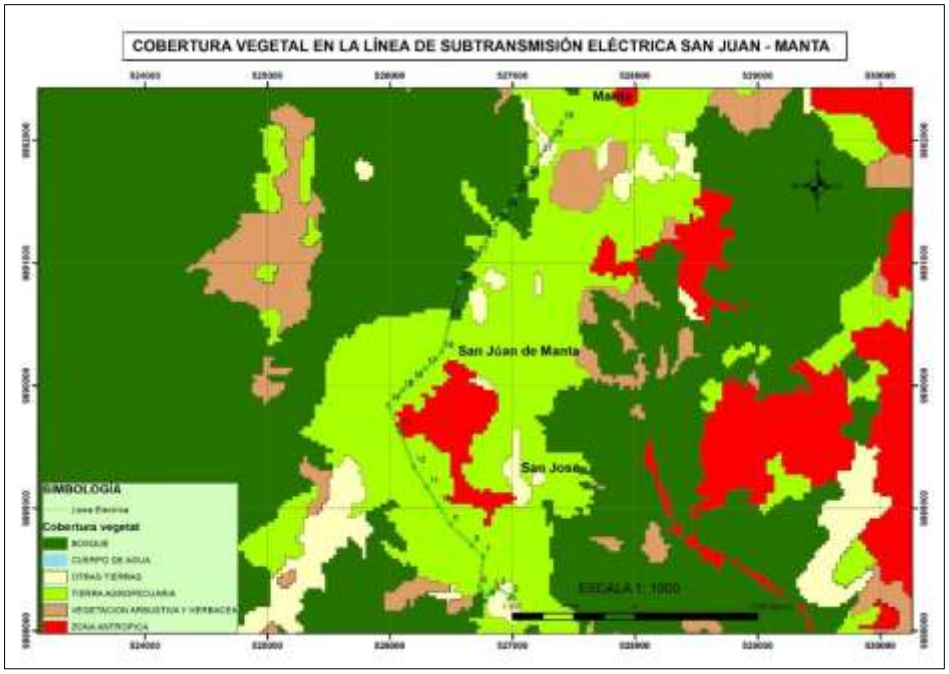
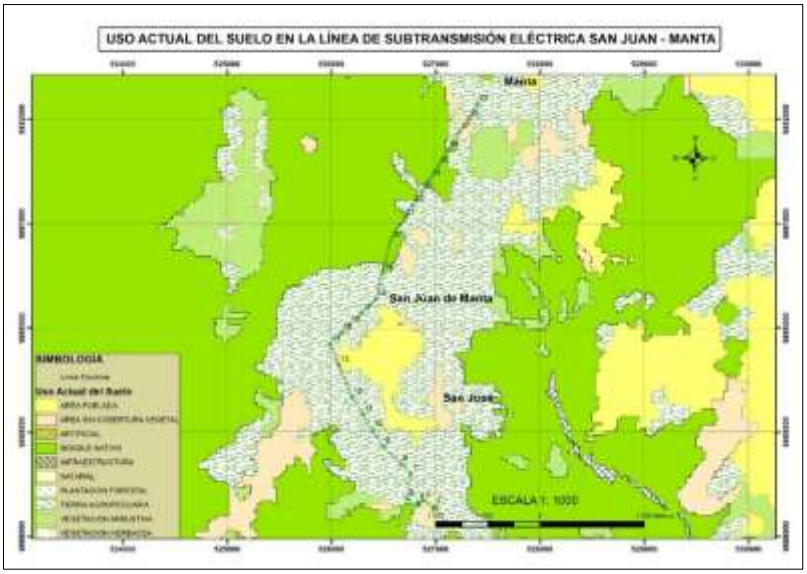


Figura 10: Uso actual del suelo del área de intervención del proyecto



En la zona de estudio desde épocas antiguas ya el sector del poblado de San Juan se denominaba las “Chacras de Manta”; donde hasta la actualidad la gente se dedica a actividades agrícolas con la siembra de maíz principalmente y otros productos, cría de

chivatos y producción de carbón de leña. Las cuales son actividades de carácter antropogénicas, que han contribuido a la degradación del suelo

Las fotografías 2 y 3 muestran áreas donde los lugareños han realizado el cultivo de maíz, lo cual al ser un monocultivo realizado constantemente, contribuye mucho más a la aridez del suelo, así como su alteración por el uso de fertilizantes y la aplicación de pesticidas que diezman las poblaciones de insectos locales.

Fotografía 2: Geomorfología de la Zona de Estudio (Foto 2, 3)

Fotografías 2

Fotografías 3

Fotografía 3: Sitios con Siembra de otros Productos Agrícolas (Fotos 4,5)

Fotografías 4

Fotografías 5

En las fotografías 4 y 5 se observa también las actividades agrícolas de siembra de otros cultivos, con fines de consumo y comercialización en la zona.

Se puede apreciar en la fotografía 6 chivos que son criados por los lugareños, en esta imagen están en sitios cercados; pero otras personas los tienen sueltos, lo que genera que dañen áreas silvestres con el consumo de la vegetación y destrucción del suelo donde posiblemente existan nidos de reptiles como lagartijas y madrigueras de otros animales.

Fotografía 4: Área con cría de chivo (Foto 6)

Fotografía 6

Las fotografías 7 y 8 muestran sitios como especies de corrales de chivos, donde se observa claramente la aridez del terreno por la actividad de pastoreo de dichos animales de crianza.

Fotografía 5:Sectores Tipo Corrales Para La Crianza y Pastoreo de Chivos (Fotos 7, 8)

Fotografías 7

Fotografías 8

La actividad de la producción de carbón de leña, es una acción que antiguamente se realizaba con la tala de los árboles de la zona, principalmente de algarrobo, lo cual produjo la disminución de esta especie, en la actualidad aparentemente traen los troncos de otros sitios; la realización de esta labor artesanal genera humo y gases de efecto invernadero, que producen un impacto negativo en la zona de influencia del proyecto (fotografías 9y 10).

Fotografía 6: Sectores de Producción de Carbón de Leña (Fotos 9,10)

Fotografías 9

Fotografías 10

En conjunto, todas las actividades mencionadas anteriormente han conllevado a un aumento en la degradación del suelo, resultando ya con el surgimiento de áreas con aridez; con la disminución de la flora y por ende de la fauna que suele albergarse o depende de dicha vegetación.

De igual manera el crecimiento de la población del recinto San Juan con sus consiguientes actividades antropogénicas, conllevan a que la zona en estudio presente por décadas alteraciones en el entorno; tales como: aumento de las construcciones para viviendas, incremento de vías de accesos principales y secundarias, implementación de obra básica (tanque suministro de agua), entre las principales. Ya que, al aumentar el número de habitantes del mencionado sector, las exigencias de una mejor calidad de vida aumentan, claro está en detrimento del entorno ambiental; las fotografías 11, 12, 13 y 14 muestran lo indicado.

Fotografía 7: Imágenes que muestran la evidencia antropogénica en el recinto San Juan, zona de influencia del proyecto (Fotos, 11, 12 ,13, 14

Fotografías 11

Fotografías 12

Fotografías 13

Fotografías 14

Otra situación que ha causado su grado de impacto en el suelo, es la ubicación de las lagunas de oxidación de la ciudad de Manta, que aunque tenga su función esencial de depurar las aguas residuales del municipio, no deja de tener su huella ambiental en la generación de malos olores, contaminado el aire del entorno; la fotografía 15 muestra la ubicación de dicho sitio.

Fotografía 8:Ubicación de las lagunas de oxidación de la ciudad de Manta (Foto 14)

Fotografía 15

En la zona del proyecto se encuentra, un botadero de basura informal, lo que genera un impacto visual desagradable, con el consiguiente efecto de contaminación del suelo y

aire, con malos olores, posible presencia de roedores y afectaciones a la salud de los habitantes del sitio San Juan; las fotografías 16, y 17 muestran la situación descrita.

Fotografía 9:Botadero de basura informal a cielo abierto en el área de estudio (Fotos 16, 17)

Fotografías 16

Fotografías 17

7.1.6.2.1. Mecánica de suelo

Con el fin de conocer las características físicas y mecánicas del suelo en la zona del proyecto, se tomaron muestras en cada vértice y estructura a lo largo de la línea de transmisión, para posteriormente realizar ensayos de laboratorio.

Como referencia para la caracterización de los suelos se empleó lo establecido por la Asociación Americana de Ensayos de Materiales (ASTM) en sus diferentes normativas. Ver tabla 10

Tabla 10: Normativas utilizadas como referencia para la caracterización del suelo

Parámetro	Normativa ASTM
Contenido de humedad	D2216
Granulometría	D422
Limite Liquido	D4318
Limite Plástico	D4318
Índice de plasticidad	D4315

(SCG, 2018)

El índice de plasticidad es la diferencia entre el límite líquido y límite plástico.

Se estableció un tipo de suelo a lo largo de la línea que corresponden a las arcillas limosas del tipo CH ubicados en zona seca, por tanto, duras y muy compactas con capacidad de carga mayores a 20 Ton/m^2

7.1.7 Riesgos Exógenos

7.1.7.1 Sismicidad

La sismicidad del área de interés se identificó mediante el análisis espacial de los mapas elaborados por el IGM a una escala de 1:50.000 en el año 2011, el MTOP a una escala de 1:250.000 y el PROMSA a una escala de 1:250.000 en el año 2003.

Ecuador se encuentra dentro del cinturón de Fuego del Pacifico, por lo que existe una gran cercanía entre las costas de Manabí localizada en la zona de influencia del choque y subducción de las placas tectónicas de Nazca y Suramérica. Ver figura 11

En Manabí la zona de sismicidad crítica (muy alta sismicidad) corresponde a los territorios costeros. Por lo tanto, la incidencia afectará sobre la estabilidad de las estructuras por lo que se recomienda que los materiales a utilizarse en su construcción tengan características antisísmicas.

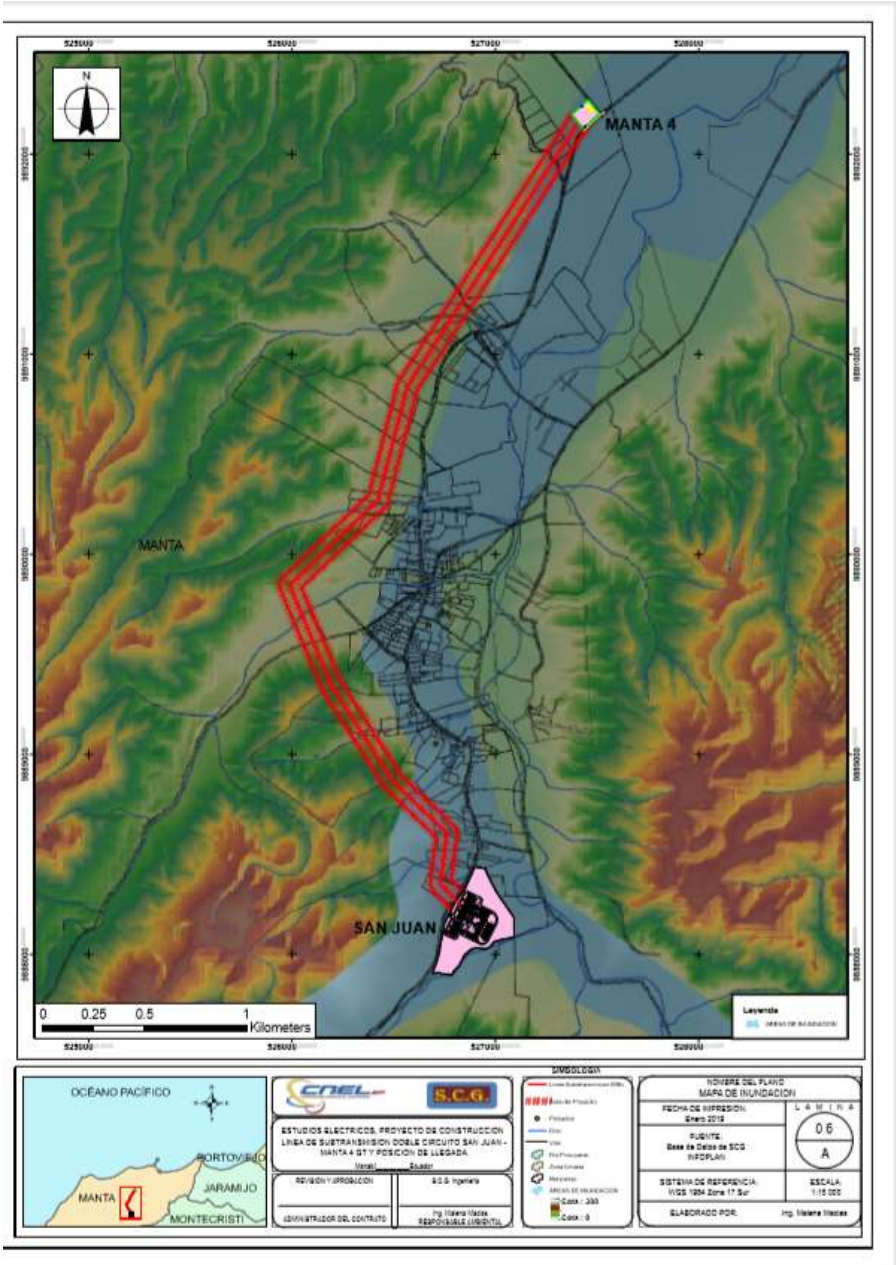
Figura 11: Magnitud de Sismos en Ecuador

FUENTE. RED NACIONAL DE SISMÓGRAFOS

7.1.7.2 Inundaciones

Como se puede observar en el mapa 12 El proyecto se ubica en zona no propensa a inundarse, pero si existen zonas que son susceptibles a inundaciones debido al desbordamiento del río Burro entre los meses de diciembre a mayo.

Figura 12: Inundación en la zona del Proyecto



(SCG, 2018)

7.1.7.3. Movimiento De Masas O Deslizamientos

La descripción de los deslizamientos en el área de interés se identificó mediante el análisis espacial de los mapas elaborados por el IGM a una escala de 1:50.000 en el

año 2011, el MTOP a una escala de 1:250.000 y el PROMSA a una escala de 1:250.000 en el año 2003, el MAGAP y la Secretaria Nacional de Riesgos (SGR) a una escala de 1 50.000.

El cantón Manta se encuentra expuesto a niveles de alta y median susceptibilidad a movimientos en masa. Entre los más poblados que se encuentran al nivel más alto se tiene a las Parroquias de Santa Marianita y San Lorenzo y la parte rural de Manta; con la particularidad de que dentro de la zona se encuentra la vía de Spondylus uno de los elementos esenciales para desarrollo y funcionamiento del Cantón.

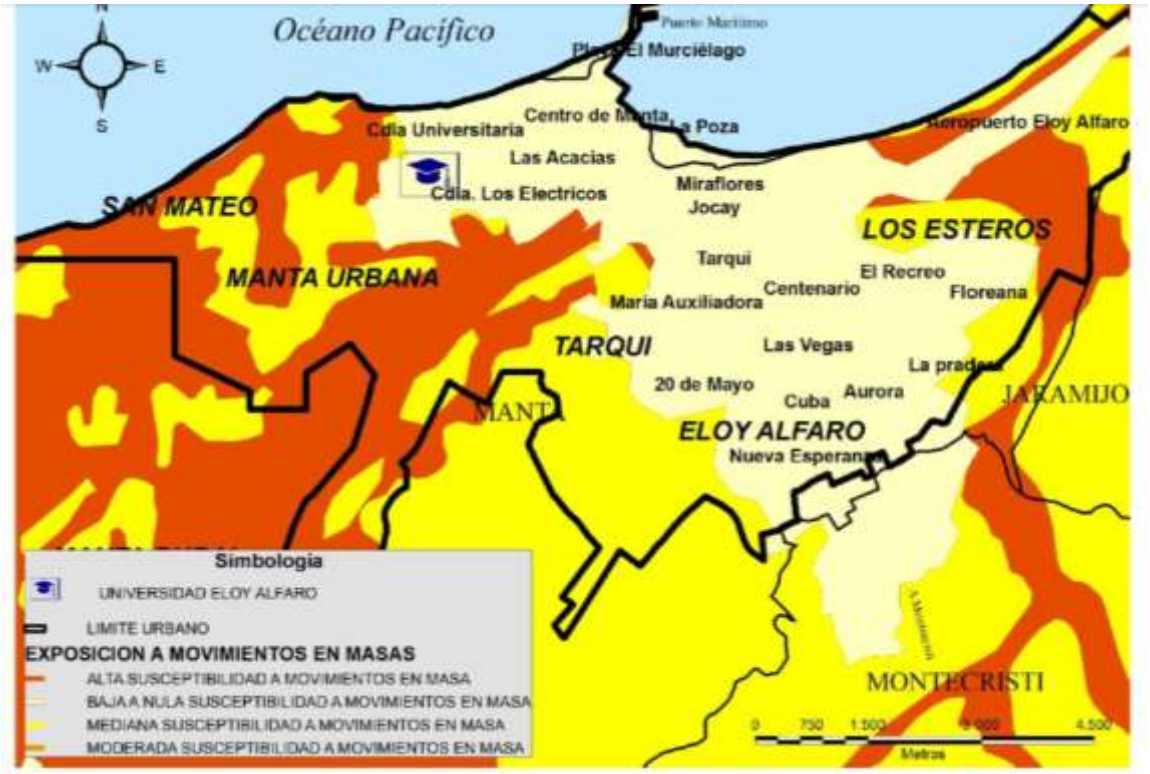
Lugares con mayor probabilidad de deslizamiento:

- Erosión de suelo en el sector de la loma del Viento
- Las quebradas de Santa Marta donde hay asentamientos poblacionales
- Las quebradas del sector 20 de mayo
- La quebrada en el sector de Santa Clara.

La mayor parte de la vegetación de Manta actualmente no presenta fuertes presiones y las que presenta se deben a los factores socioeconómicos, tales como la deforestación, turismo, agricultura y ganadería; estas presiones se pueden transformar a corto o mediano plazo en las amenazas más fuerte para los ecosistemas del cantón.

A continuación, se aprecia que nuestra zona del proyecto se encuentra ubicada en ALTA SUSCETIBILIDAD A MOVIMIENTO EN MASA. Ver figura 13

Figura 13: Mapa de amenazas de deslizamiento y elementos esenciales



(Cartografia base: SNGR e INEC)

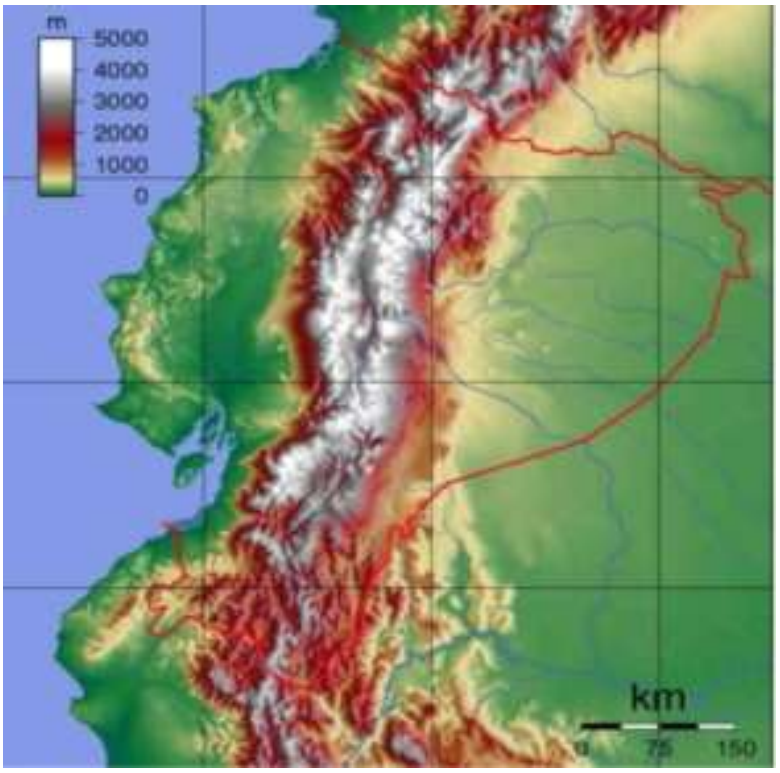
7.1.7.4. Tsunamis O Maremotos

En general todo el litoral de la provincia de Manabí está en peligro de tsunami por la sismicidad de las costas del Pacifico.

7.1.7.5. Riesgo Volcánico

La zona de trazado de la ruta está emplazada en la zona costanera por lo cual esta no tendrá ninguna afectación por efectos de la actividad volcánica. Ver figura 14

Figura 14: Mapa de Riesgo Volcánico



(SCG, 2018)

7.1.7.6. Asentamientos

El único asentamiento humano que es atravesado en algunas zonas por el proyecto es la comunidad San Juan.

7.2. Medio Biótico

7.2.1. Introducción

La evaluación del medio biótico sirve como base para el manejo y monitoreo de los ecosistemas afectados por la actividad humana. Además de proporcionar información para medir los cambios en un lapso de tiempo estimando el impacto, recopilando características cuantitativas de la biodiversidad, la evaluación del Medio biótico permite

realizar un análisis de las posibles amenazas que una actividad humana puede tener sobre el ecosistema.

La línea base biótica incluirá la identificación de las especies flora y fauna, su estado de conservación, su grado de amenaza, observando la interacción ecológica para que en un futuro el manejo de ecosistema sea integral y efectivo.

El objetivo del estudio es la evaluación del medio biótico en el área del proyecto, esto se llevó a cabo mediante análisis cuantitativos (inventario forestal) del área de intervención directa del proyecto para cada grupo taxonómico.

Los objetivos específicos del estudio se detallan a continuación:

- Generar una línea base de flora y fauna en el área de estudio
- Caracterizar la diversidad y abundancia de flora y fauna dentro del área de influencia directa e indirecta.
- Implementar medidas de conservación
- Identificar especies en amenazas.

7.2.2. Caracterización ecosistémica del área de estudio

De acuerdo al Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE 2013) intersecta con el bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo, caracterizado por poseer árboles nativos de dosel medio y alto con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco, subdosel de semiabierto a semicerrado, estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca, además se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña, predominancia de especies de Ceiba trischistandra, Bursera graveolens y Eriotheca ruizii; y, áreas intervenidas.

7.2.3. Flora

7.2.3.1 Uso de suelo y cobertura

Según la clasificación de la cobertura y uso de la tierra (MAE 2016), el área a intervenir comprende 0,94 Has., sin cobertura vegetal; 6,88 Has., corresponde a tierras agropecuarias; y, 1,84 Has., a bosque nativo.

7.2.3.2 Clasificación del estado de intervención de la cobertura según tipo de vegetación

Para levantar la información de cobertura se utilizó la escala de Braun-Blanquet (tabla 11).

Tabla 11: Clasificación del estado actual de la vegetación

Categoría	Valor	% Cobertura	Interpretación
Continuo	5	> 75	Continuo
Interrumpido	4	50-75	Abundante
Disperso	3	25-50	Escaso
Raro	2	15-25	Raro
Muy raro	2	5-15	
Esporádico	1	1-5	
Casi Ausente	1	< 1	

Materiales y métodos (detallar los indicadores, formulas y detalles usados)

Materiales:

- Podadora aérea
- Prensas botánicas
- Podadora de mano
- Periódico
- Fundas ziploc
- Fundas plásticas

- Machete
- Piola
- Cinta
- Brújula
- GPS
- Altímetro
- Hojas de campo
- Tablero
- Esferos
- Computador

7.2.3.3 Fase de campo

El inventario forestal se lo realizo del 13 al 16 de agosto del 2019, se dispuso de la contratación de un guía de campo el señor Fabricio Arteaga. El levantamiento de información se lo realizó en toda el área de cobertura del proyecto, registrando un censo total del componente arbóreo y estableciendo transectos temporales en los remanentes de vegetación nativa, considerando áreas de influencia directa del proyecto: línea de subtransmisión eléctrica de 69 Kv. el ubicará en la parte sur oeste de Provincia de Manabí en el Cantón Manta.

El censo forestal se lo realizo en toda el área de influencia directa del proyecto, debido a que se realizará una intervención del 100% durante la fase de operación del tendido eléctrico y por lo tanto será afectada. Para evaluar el monitoreo arbustivo se aplicó unidades muestrales por transecto para tener una representatividad de las especies presentes. Para determinar el componente florístico se procedió de la siguiente manera:

7.2.3.4 Inventarios cuantitativos

Para definir el área a monitorear se consideró criterios como: tipos de cobertura vegetal, topografía del terreno, la uniformidad de la vegetación.

En los remanentes de vegetación nativa de intersección del proyecto, se instalaron 3 transectos de 20 m x 50 m (1000 m²) cada uno, separados a una distancia de 250 m el uno del otro; representando el 3,1% del área muestrada. Dentro de cada transecto se instalaron dos subparcelas de 5 m x 5 m (25 m²) en dos esquinas y en sentido diagonal y tres subparcelas de 1 m x 1 m (1 m²) a distancias iguales en dirección diagonal dentro del transecto. El transecto se delimita con brújula, GPS, estacas y piola. La figura 2 muestra la forma de distribución de las subparcelas:

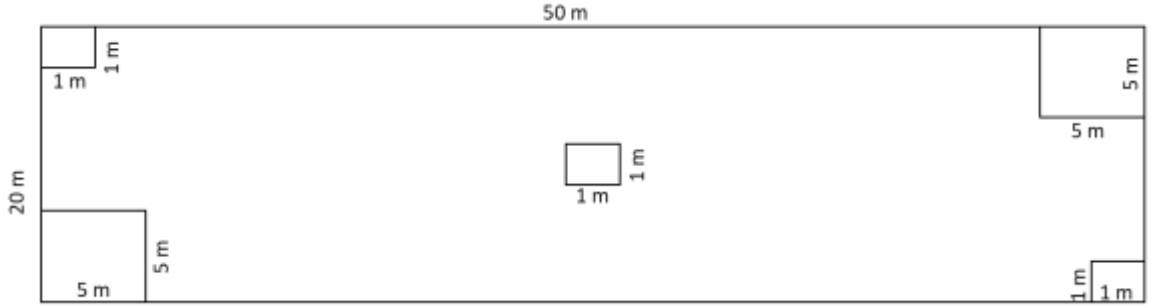


Figura 15: Diseño de muestreo, para determinar la diversidad y estructura del bosque en el área de estudio

Para el estrato arbóreo se realizó un censo total, de los individuos presentes en el área de influencia directa del proyecto; se consideró individuos mayor o igual a 10 cm de DAP, para el estrato arbustivo y herbáceo se realizó los transectos señalados en la figura 2 y se cuantifico el número de individuos presentes de cada especie y su porcentaje de cobertura; esta metodología se respalda por autores como Aguirre (2015), Caranqui (2015), Cerón (2003), Phillips (2002) y Gentry (1995), ya que considera superficies adecuadas que permiten el análisis de la composición florística y de la estructura del bosque, en un inventario forestal para evaluación de los impactos ambientales.

Luego con el GPS se procedió a georeferenciar la ubicación del área inventariada en coordenadas UTM sistema WGS 84 – Zona 17 S, Posteriormente se realizó el llenado de la ficha de registro (figura 3) de vegetación donde se incluye información esencial como la ubicación geográfica del sitio, condiciones de terreno, estructura, cobertura vegetal, y el registro de los individuos y especies presentes, evaluando las variables

dasometricas como circunferencia a la altura del pecho (CAP), altura comercial (HC) y altura total (HT).

Figura 16: Hoja de campo para el registro de información

Hoja de campo para registrar el numero de individuos ≥ 10 cm de DAP							
Sitio:					Fecha:		
Parcela N°:			Altitud:	Tipo Vegetacion:			
Coordenadas:		X1	X2	X3			X4
		Y1	Y2	Y3			Y4
N° Ind	Familia	Nombre Cientifico	Nombre local	CAP (m)	HT (m)	HC (m)	Observaciones
1	Melastomataceae	*Miconia sp.*	Sierrilla	10	6	34	
2	Urticaceae	*Cecropia montana*	Guarumo	12	7	39,5	
3							

Para delimitar las líneas del transecto, se consideró la orientación y ancho del tendido eléctrico, utilizando cinta métrica de 20 m de longitud. En terrenos inclinados es importante mantener la cinta métrica en posición horizontal, midiendo en incrementos de 5 m, para medir la distancia horizontal correctamente de cada lado.

La identificación de las especies se la realizó en el sitio de estudio, con la ayuda de equipos como podadoras extensibles, binoculares y, en base a las características o atributos botánicos que presentan las mismas; para las especies que no se pudieron identificar, de las muestras obtenidas se fotografiaron para posteriormente con ayuda de literatura especializada y claves dendrológicas verificar la identificación de las especies registradas. No se realizaron colecciones botánicas debido a la escasa composición florística, los nombres comunes y científicos de las especies registradas en el campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León-Yánez, 1999) y a través de la base de datos digital Tropicos (http://www.tropicos.org/Home.aspx) y The Plant List (http://www.theplantlist.org/), basado en el nuevo sistema de clasificación taxonómico (APG IV).

El proyecto en el área de intervención directa y basándose en la composición y estructura florística no amerito sacar el permiso de investigación, debido a que se realizó una evaluación rápida de la cobertura

7.2.3.5 Ubicación de coordenadas de los transectos

Coordenadas de los transectos (UTM WGS84) Zona 17S			
Transecto	**Sección**	**X**	**Y**
Transecto 1	Inicio	526438	9890328
	Fin	526450	9890376
Transecto 2	Inicio	526519	9890648
	Fin	526532	9890696
Transecto 3	Inicio	527096	9891667
	Fin	527123	9891710

7.2.3.6 Fase de oficina y análisis de datos

Para el análisis de los parámetros ecológicos de la cobertura bosque, se usaron las fórmulas propuestas por Aguirre (2015) tomada de Campbell *et al*., (1986).

Para análisis de la información se consideran los siguientes conceptos:

Riqueza.- Es el número de especies que se encuentran en un hábitat, ecosistema, paisaje, área o región determinado.(Aguirre,2016)

Abundancia. - Es el número de individuos que presenta una comunidad por unidad de superficie o de volumen (densidad de la población). (Aguirre,2016)

7.2.3.6.1 Cálculos para determinar el Área Basal en m^2

El área basal de un árbol se define como el área del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) en corte transversal del tallo o tronco del individuo. El área basal de una especie determinada en un área de monitoreo es la suma de las áreas basales de todos los individuos con DAP igual o mayor a 10 cm, determinada con la siguiente fórmula:

$$G= 0,7854*DAP^2$$

7.2.3.6.2 Cálculos para determinar el Volumen Total (m³)

Para determinar el volumen total (m^3) se usa la altura total de árbol y posteriormente se aplica la fórmula general para calcular el volumen que es:

$$V = G \times H \times f$$

Donde:

G= Área basal

H= Altura

f= Factor de forma (0,7 para latifoliadas)

7.2.3.6.3 Densidad Relativa (DR)

La "Densidad Relativa" de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de individuos en la parcela, como se explica en la siguiente fórmula:

$$DR = \frac{N.de\ individuos\ de\ una\ especie}{N.Total\ de\ individuos\ en\ la\ parcela} x100$$

7.2.3.6.4 Dominancia relativa (DmR)

La DmR de una especie determinada es la proporción del AB de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos de la parcela, como se señala en la siguiente fórmula:

$$DmR = \frac{Área\ basal\ de\ la\ especie}{Área\ basal\ de\ todas\ las\ especie} x100$$

7.2.3.6.5 Diversidad de especies (Índices)

7.2.3.6.5.1 Índice de Valor de Importancia (IVI)

Es el promedio porcentual entre la Densidad Relativa más Frecuencia Relativa y más Dominancia Relativa. La fórmula de este índice se muestra a continuación:

$$IVI = DR + FR + DmR$$

7.2.3.6.5.2 Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Para determinar la diversidad del bosque en estudio (individuos ≥ 10 cm DAP, arbustos y hierbas) se utilizó el índice de Shannon (Cerón, 1993), que se calculó con la fórmula:

$$H = \sum_{i=1}^{S} (\mathrm{Pi})(\log_2 Pi)$$

Dónde:

H= Índice de Shannon

S =Número de especies

Pi= Proporción del número total de individuos que constituye la especie i

Obtenidos los resultados se interpretaron usando la escala de significancia, así:

Tabla 12: Interpretación del índice de Shannon

Valores	Significancia
0-2,5	diversidad baja
2,5-3,5	diversidad media
>3,5	diversidad alta

(SCG, 2018)

7.2.3.7 Especies: Especies Endémicas, raras y registros importantes

7.2.3.7.1 Endemismo

La distribución de un taxón está limitada a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo. (Aguirre, 2016).

La UICN es la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza es una organización internacional dedicada a la conservación de los recursos naturales. (UICN, 2019)

Para determinar el nivel de endemismo de las especies encontradas y el grado de amenaza (tabla 13), se revisó el Libro Rojo de las Especies Endémicas del Ecuador (León-Yánez *et al.* 2011) y la lista roja de especies amenazadas propuesta por la UICN (2019) y CITES.

Tabla 13: Categorías de amenaza de las especies de flora

EX = Extinta	EW = Extinta en la Naturaleza
CR = En Peligro Crítico	EN = En Peligro
VU = Vulnerable	NT = Casi Amenazada
LC = Preocupación Menor	DD = Datos Insuficientes

(SCG, 2018)

7.2.3.7.2 Especies de importancia económica

Para la importancia de las especies con potencial económico se consideró el uso común de las especies.

7.2.3.8 Valoración de Servicios Ambientales

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

La Sesión de Discusión "Cleaner Fossil Fuels – The Cornerstone for Human Development and Energy Security", realizada en Sídney, Australia, el 8 de Septiembre de 2004, en la ocasión del "XIX Congreso Mundial de Energía", ubicó al Secuestro o Captura de Carbono en el contexto general del desarrollo sostenible y la mitigación de la pobreza energética.

Los vegetales de los distintos ecosistemas a través de la fotosíntesis utilizan CO2 atmosférico y agua para formar su biomasa. Según la ecuación básica de la fotosíntesis por cada kg de azúcar producido se consumen 600 g de agua, se retiran de la atmósfera 1,47 kg de CO2 y se producen 1,07 kg de oxígeno molecular.

La cantidad total de biomasa producida inicialmente se conoce como "producción primaria bruta" (PPB), pero parte de la biomasa producida se gasta en los procesos respiratorios de la propia planta, principalmente para la obtención de energía que emplea en sus procesos metabólicos.

Por este motivo la producción primaria neta (PPN) es sensiblemente inferior a la producción bruta, oscilando las pérdidas por respiración entre el 40 y el 75 % de la PPB, según la especie y las condiciones climáticas. La cantidad de biomasa neta que producen anualmente los distintos ecosistemas de la Biosfera es muy variable.

Los Ecosistemas más productivos son los bosques, con una producción media anual de 14 t/ha de materia seca, pero con una amplia variación en los valores medios entre los bosques tropicales (22 t/ha) y los bosques boreales (8 t/ha). Los bosques también son los ecosistemas que contienen la mayor cantidad de biomasa, aunque representan tan solo el 11,2 % de la superficie global y contribuyen a la producción global de las tierras emergidas en un 69,4 %.

La tasa de acumulación de materia orgánica en los bosques equivalente a más de 20 veces su producción anual, lo que les convierte en excelentes sumideros de carbono.

Los cultivos agrícolas, con una productividad media anual de 6,5 t/ha de materia seca global (raíces y parte aérea), tienen menor productividad que los bosques (menos de la mitad), a pesar de los insumos que reciben en forma de labores, fertilizantes y plaguicidas, lo que indica que las especies que componen los cultivos tradicionales no se han seleccionado precisamente por su producción de biomasa global.

De todos los ecosistemas de la Biosfera, los que ofrecen mejor perspectivas para actuar como sumideros de carbono son los bosques, debido a su elevada productividad y a su capacidad de acumular una abundante cantidad de carbono en su biomasa (casi el 50 % de su materia seca).

Dentro del conjunto de ecosistemas que conocemos como “bosques”, constituidos por especies leñosas cuyo ciclo de vida es de varias decenas o centenares de años, la productividad y la capacidad de almacenamiento de biomasa es muy variable.

Asumiendo que el contenido medio de carbono en la biomasa es de un 47,5 %, se puede establecer que la cantidad de carbono fijado anualmente en toda la Biosfera es del orden de 80,8 Gt (1Gt = 1000 millones de toneladas), estimándose el contenido total de carbono inmovilizado en la biomasa de los seres vivos en 874.3 Gt, la mayor parte en los bosques (92,4 %).

Asumiendo que cada tonelada de hidrato de carbono producido supone la fijación de 1,47 toneladas (t) de CO2, y asimilando la producción de materia seca con la de los carbohidratos, se puede establecer una estimación de la fijación anual de CO2 por los distintos ecosistemas terrestres según se refleja en la Tabla siguiente. (Fundación para Estudios sobre Energía, 2008).

Ecosistema	Productividad – Biomasa (t/ha/año)	Carbono fijado (T de C. /ha/ año)	CO2 fijado (T de CO2/ha/año)
Bosque tropical lluvioso	22	10,45	32,34
Bosque subtropical y templado	13	6,17	19,11
Matorrales y monte bajo	7	3,32	10,29
Pastos naturales	6	2,85	8,82
Cultivos herbáceos	6	2,85	8,82

Con esta base, se realiza el cálculo de fijación de Carbono para el área del proyecto Construcción Línea de Subtransmision Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada.

Para obtener la valoración por Fijación de Carbono se utiliza la fórmula que se detalla a continuación:

Aporte por fijación de carbono
$\boldsymbol{Y_c = \sum_{i=1}^{n} P_c\, Q_i^c N_i^c}$
$\boldsymbol{Y_c}$ = Aportes por la fijación de carbono ($/año)
$\boldsymbol{P_c}$ = Precio (¢/ton) del carbono fijado
$\boldsymbol{Q_i^c}$ = Cantidad de carbono fijado (ton/ha/año)
$\boldsymbol{N_i^c}$ = Número de hectáreas reconocidas para fijación de carbono

Valoración

$\boldsymbol{Y_c}$ =	**Tipo de Bosque**	$\boldsymbol{P_c}$ ¢/ton	$\boldsymbol{Q_i^c}$ ton/ha/año	$\boldsymbol{N_i^c}$ Ha	**Valor $**
$\boldsymbol{Y_c}$ =	Matorrales y monte bajo	2,5	10,29	1,84	47,334
$\boldsymbol{Y_c}$ =	Pastos naturales o cultivos	2,5	8,82	6,88	151,704
$\boldsymbol{Y_{cT}}$ =				**8,72**	**199,04**

Los resultados obtenidos nos indican que para las 8,72 Has., posiblemente afectadas en el Proyecto Construcción Línea de Subtransmision Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada, a un precio de 2,5 dólares por tonelada de CO2 capturado

y con una fijación de carbono aproximado de 10,29 para matorral y monte bajo y, 8,82 para pastos naturales o cultivos de toneladas por hectárea por año (Fundación de Estudios sobre Energía), la valoración económica es de USD 199,04 (dólares americanos).

7.2.3.8.2 Belleza Escénica como Servicio Ambiental de los Bosques

Al ser considerado un bien no cuantificable, para una obtención real de su valoración se debería tomar en cuenta otros bienes y/o servicios como la situación cultural o grupos étnicos y el estado de conservación de sus bosques.

Para este caso específico se investigó los costos que por servicio de turismo presta una empresa que mantiene sus actividades en la zona, obteniendo lo siguiente:

El costo que paga un turista por visitar el bosque seco de la provincia es de 85 dólares aproximadamente, por el servicio de un paquete turístico para conocer la flora y fauna del sector, con una duración de 5 horas, desde las 08h00 - 13h00 tiempo que será destinado exclusivamente para turismo, incluye: transporte, hidratación, Snack y guía.

Sin embargo, se estimó que, para el área de intervención del proyecto, el valor de no más de 30 dólares turista/año para esta actividad, si pensamos que el número de visitas en el área de intervención es de 10 turistas extranjeros en promedio durante un año y para el caso de turista nacional es de 10 dólares, con una presencia de no más de 15 personas por año.

Aportes Belleza Escénica (Turismo)
$\boldsymbol{Y_{be} = P_{be}^{E} Q_{be}^{E} + P_{be}^{N} Q_{be}^{N}}$
$\boldsymbol{Y_{be}}$ = Aporte por belleza escénica en turismo ($/año)
$\boldsymbol{P_{be}^{E}}$ = Valor monetario pagado por turistas extranjeros para el disfrute de belleza escénica ($/persona/año)
$\boldsymbol{Q_{be}^{E}}$ = Cantidad de turistas extranjeros (persona/año)

P_{be}^{N} = Valor monetario pagado por turistas nacionales para el disfrute de belleza escénica ($/persona/año)				
Q_{be}^{N} = Cantidad de turistas nacionales (persona/año)				
Y_{be} =	P_{be}^{E} $/persona/año	Q_{be}^{E} Persona/año	P_{be}^{N} $/persona/año	Q_{be}^{N} Persona/año
Y_{be} =	30	10	10	15
Y_{be} =	450,00	USD/año		
Y_{be} =	**112.50 (neto)**			

La suma de los rubros por concepto de visitas promedio anual, de turistas extranjeros y nacionales en el área suma un total de 450,00 dólares.

Si se propone un peso específico del 25%, al valor escénico del bosque (Dato elevado, considerando las condiciones del bosque en el área), queda como aporte económico para este bien la cantidad de USD 112,50 dólares.

Valoración de Bienes Ambientales

7.2.3.8.3 Agua

Siendo para el caso de este proyecto el no uso del recurso por la carencia del mismo, tratándose de un bosque xerofítico y no hay la presencia de flujos de agua producto de las actividades de regulación hidrológica del bosque.
En este caso el uso del recurso agua no es aprovechada debido a que no existe, para uso de actividades productivas o sistemas de riego que puedan ser afectadas con el proyecto; por lo que se propone un costo de 0,00 USD, por m^3 de aporte de agua del bosque.

Aportes por Consumo de Agua		
$Y_a = \sum_{i=1}^{n} S_i P_a Q_i^a$		
Y_a = Aportes por el aprovechamiento de Agua como insumo ($/año)		
P_a = Precio del agua como insumo de la producción ($/m³)		
Q_i^a = Demanda de agua en el sector i (m³/año)		
Y_a =	P_a ($/m³)	Q_i^a (m³/año)
Y_a =	0	0,00
Y_a =	**0,00**	

Por lo que el valor económico por el bien agua es de 0,00 USD.

7.2.3.8.4 Productos Maderables y No Maderables del Bosque

Para conceder un valor a este bien se consideraron los valores que por comercialización de madera, en promedio se han establecido en la región en la que se encuentra ubicado el proyecto, esto es la provincia de Manabí.

Los valores fijados por los comerciantes difieren debido a factores como distancia al mercado, accesibilidad, demanda y densidad de la madera. Para este estudio por no existir un registro de comercialización de productos no maderables para la zona, los cálculos se obtuvieron solo para productos maderables con volúmenes de los árboles mayores a 10 cm de DAP, registrados en el inventario forestal.

El costo promedio del m³ de madera en el sector es de USD 3,0 dólares, el volumen de madera comercial para el área de bosque es de 1,8517 m³ considerando todas las especies en las 9,66 hectáreas a intervenir.

Aportes por el Aprovechamiento de Productos Maderables y no Maderables		
$\boldsymbol{Y_m = \sum_{i=1}^{n} P_i^m Q_i^m}$		
$\boldsymbol{Y_m}$ = Aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables ($/año)		
$\boldsymbol{P_i^m}$= Precio del bien i ($/m³)		
$\boldsymbol{Q_i^m}$ = Volumen del bien i (m³/año)		
$\boldsymbol{Y_m}$ =	$\boldsymbol{P_i^m}$ ($/m³)	$\boldsymbol{Q_i^m}$ (m³/año)
$\boldsymbol{Y_m}$=	3	1,8517
$\boldsymbol{Y_m}$=	**5,56** - 20 % de aprovechamiento máximo= **4,44 USD**	

El valor obtenido por este bien, es de 5,56 dólares. De este valor se considera un 20% correspondiente al máximo de especies consideradas comerciables (quedan muy pocas en el área), por lo que el valor final por este concepto será de 4,44 USD.

7.2.3.8.5 Aprovechamiento de Productos Medicinales derivados de la Biodiversidad.

La población aledaña al área de influencia del proyecto, no posee actividades económicas alternativas como la comercialización de plantas o productos medicinales de origen silvestre. Sus actividades están relacionadas a otras actividades como la pezca y la agricultura de subsistencia.

No se evidencia la presencia de comunidades indígenas ni poblaciones mestizas que usen los recursos forestales del bosque del área de influencia del proyecto como medicina.

Por lo tanto, al no existir datos de *Pi* ni *Qi* el valor por este aprovechamiento es cero.

Aportes por el Aprovechamiento de Productos Medicinales derivados de la Biodiversidad		
$\boldsymbol{Y_{ms} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{ms} Q_i^{ms}}$		
$\boldsymbol{Y_{ms}}$ = Aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres ($/año)		
$\boldsymbol{P_i^{ms}}$= Precio del bien medicinal silvestre i ($/m³)		
$\boldsymbol{Q_i^{ms}}$ = Cantidad explotado del bien medicinal i (m³/año)		
$\boldsymbol{Y_{ms}}$ =	$\boldsymbol{P_i^m}$ ($/m³)	$\boldsymbol{Q_i^m}$ (m³/año)
$\boldsymbol{Y_{ms}}$=	0,00	0,00

7.2.3.8.6 Aprovechamiento de Plantas Ornamentales

Al igual que para el aprovechamiento de los productos medicinales, la población del sector no posee actividades económicas alternativas como la comercialización de plantas ornamentales. Sus actividades están relacionadas a otras actividades como la pezca, la agricultura o la prestación de servicios.

No se observa comercialización de orquídeas, bromelias, y menos aún de especies de uso forestal; por lo tanto, al no existir la variable (Qi) que representa a la cantidad vendida del bien ornamental, el valor por este aprovechamiento es cero.

Aportes por el Aprovechamiento de Plantas Ornamentales
$\boldsymbol{Y_{po} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{po} Q_i^{po}}$

Y_{po} = Aportes por el aprovechamiento de plantas ornamentales ($/año)		
P_i^{po} = Precio de plantas ornamentales ($/unidad)		
Q_i^{po} = Cantidad vendida de las plantas ornamentales i (unidades/año)		
Y_{po} =	P_i^{po} ($/m³)	Q_i^{po} (m³/año)
Y_{po}=	0,00	0,00

7.2.3.8.7 Aprovechamiento de Artesanías

No se determina ningún uso artesanal de las especies vegetales encontradas en el sector; las poblaciones cercanas a la influencia del proyecto, no explotan el recurso forestal debido a su escasa disponibilidad, del área de interés para la elaboración de artesanías.

Aportes por el Aprovechamiento de Artesanías			
$Y_{ar} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{ar} Q_i^{ar}$			
Y_{ar} = Aportes por la comercialización de artesanías de origen silvestre ($/año)			
P_i^{ar}= Precio de la pieza i ($/pieza)			
Q_i^{ar} = Demanda de la pieza i (pieza/año)			
Y_{ar} =	P_i^{po} ($/pieza)	Q_i^{po} (pieza/año)	Y_{ar} =
Y_{ar} =	0,00	0,00	0,0 USD
Y_{ar} =			**0,0 USD**

El valor económico por año de aportes por comercialización de artesanías de origen silvestre, considerando que la producción anual es 0, será **0,0 USD.**

7.2.3.9 Aportes Totales por Servicios y Bienes Ambientales de la Biodiversidad

Según los valores presentados en el Anexo de Valoración Económica, el valor anual de aportes totales por bienes y servicios ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa a ser removida por el desarrollo del proyecto Construcción Línea de Subtransmisión Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada es:

Aportes Totales por Servicios y Bienes Ambientales							
$Y_{tb} = \sum_{i=1}^{n} Y_K$							
Y_{tb} = Aportes totales de la biodiversidad ($/año)							
Y_K = Aporte de cada componente de la biodiversidad ($/año)							
Y_{tb} =	Y_c	Y_{be}	Y_a	Y_m	Y_{ms}	Y_{po}	Y_{ar}
Y_{tb} =	199,04	450,00	0,00	4,44	0,00	0,00	0,00
Y_{tb} =	Y_{tb} **= 653,44 USD**						

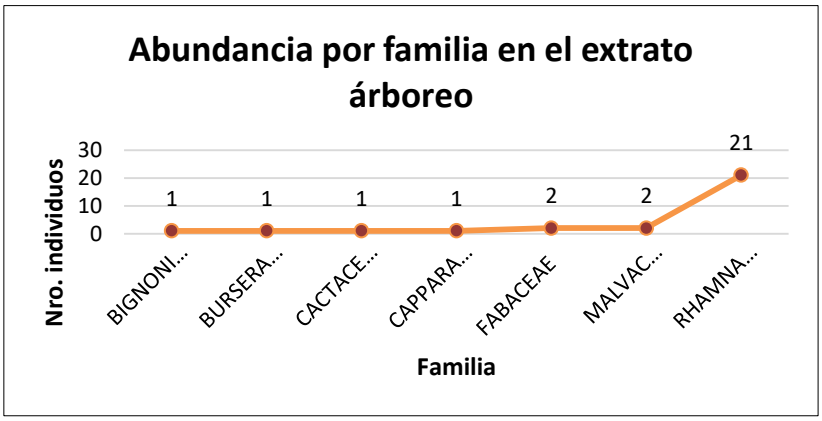
La valoración económica total de los bienes y servicios ambientales de la vegetación del área de influencia del proyecto Construcción Línea de Subtransmisión Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada, es de **USD 653,44** (dólares americanos).

7.2.3.10 Resultados del Inventario Forestal

En 9,66 hectáreas de intervención del proyecto: construcción de la línea de subtransmisión eléctrica de 69 Kv. Con presencia de cobertura bosque seco xerofítico se registraron 29 árboles iguales o mayores a 10 cm de DAP, que pertenecen a 7 especies, 7 géneros y 7 familias botánicas respectivamente.

Entre las familias que presentan mayor abundancia tenemos: RHAMNACEAE con 21 individuos, seguido de FABACEAE, MALVACEAE, con 2 individuos y BIGNONIACEAE, BURSERACEAE, CACTACEAE y CAPARACEAE con 1 individuo. En la figura 4 se muestra los elementos florísticos en función a la diversidad de especies por familia del estrato arbóreo.

Figura 17: Abundancia por familia



(SCG, 2018)

7.2.3.10.1 Parámetros Ecológicos

7.2.3.10.1.1 Estrato Arbóreo

Los parámetros ecológicos de las especies del estrato arbóreo, encontradas en el área de monitoreo se muestran en el cuadro 4.

En la zona de estudio *Ziziphus thyrsiflora*, es la especie más abundante con 21 Individuos, seguida de *Eriotheca ruizii* y *Eriotheca ruizii*, con 2 individuos y el resto con 1 individuo equitativamente.

Las especies que presentan mayor dominancia y ecológicamente más importantes según el IVI son: *Ziziphus thyrsiflora* con el 65,17%, *Cereus diffuses* 9,88%, *Eriotheca ruizii* con el 9,36% y *Prosopis juliflora* 7,69% respectivamente; especies que en el bosque presentan un mayor diámetro, con una estructura florística caracterizada por árboles de dosel alto y, ecológicamente consideradas las más importantes (tabla 14).

Tabla 14: Parámetros ecológicos de las especies arbóreas ≥ a 10 cm de DAP presentes en la cobertura bosque

Especie	Abundancia	Área Basal	DR%	DmR %	IVI
Ziziphus thyrsiflora Benth.	21	0,2681	72,41	57,93	65,17
Cereus diffusus (Britton & Rose) Werderm	1	0,0755	3,45	16,31	9,88
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	2	0,0547	6,90	11,83	9,36
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	2	0,0393	6,90	8,49	7,69
Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch.	1	0,0095	3,45	2,05	2,75
Cordia lutea Lam.	1	0,0079	3,45	1,70	2,57
Cynophalla sclerophylla (Iltis & Cornejo)	1	0,0079	3,45	1,70	2,57
Total	**29**	**0,4628**	**100**	**100**	**100**

(SCG, 2018)

7.2.3.10.1.2 Estrato arbustivo

El estrato arbustivo, del bosque seco monitoreado, se presentan en la tabla 15, el total de individuos encontrados fue de 35 individuos en área de 150 m^2, donde las especies de mayor importancia ecológica son: *Mimosa acantholoba* (24,40%), *Ipomoea carnea* (19,12%), *Cordia lutea* (16,26 %).

Tabla 15: Parámetros ecológicos del estrato arbustivo en la cobertura bosque seco

Nombre común	Nombre científico	Nro. Ind.	DR%/	F abs	FR %	IVI%
Sierrilla	*Mimosa acantholoba* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir.	9	25,71	3	23,08	24,40
Florón	*Ipomoea carnea* subsp. fistulosa (Mart ex Choisy)	8	22,86	2	15,38	19,12
Muyuyo	*Cordia lutea* Lam.	6	17,14	2	15,38	16,26
Sebastián	*Cynophalla sclerophylla* (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	3	8,57	2	15,38	11,98
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	2	5,71	2	15,38	10,55
Llanangora	*Mimosa albida* Humb. & Bonpl. ex Willd.	4	11,43	1	7,69	9,56
Cascol	*Caesalpinia paipai* Ruiz & Pav.	3	8,57	1	7,69	8,13
Total		**35**	**100**	**13**	**100**	**100**

(SCG, 2018)

Nro: Individuos registrados; DR: Densidad Relativa; FR: Frecuencia Relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia

7.2.3.10.1.3 Estrato herbáceo

Debido a que el ecosistema está en época xerofítica, dificulta el registro de especies herbáceas debido a que las especies presentes están secas y carecen de características fenotípicas que carecen su identificación (tabla 16).

Tabla 16: Diversidad del estrato herbáceo

Nombre común	Nombre científico	Nro. Ind.	% de cobertura
Poleo	*Hyptis mutabilis* (A. Rich.) Briq.	6	20
	Hyptis obtusifolia Presl ex Benth	2	3
Pasto	*Aristida adscensionis* L.	8	6
Total		**16**	**29%**

(SCG, 2018)

7.2.3.10.2 Índice de diversidad de Shannon

Calculado el índice de diversidad de Shannon-Wiener (tabla 17) para el estrato arbóreo de los individuos ≥ 10 cm de DAP del Bosque de la zona en estudio, refleja un valor 1,07 por lo que se considerada una **baja diversidad.**

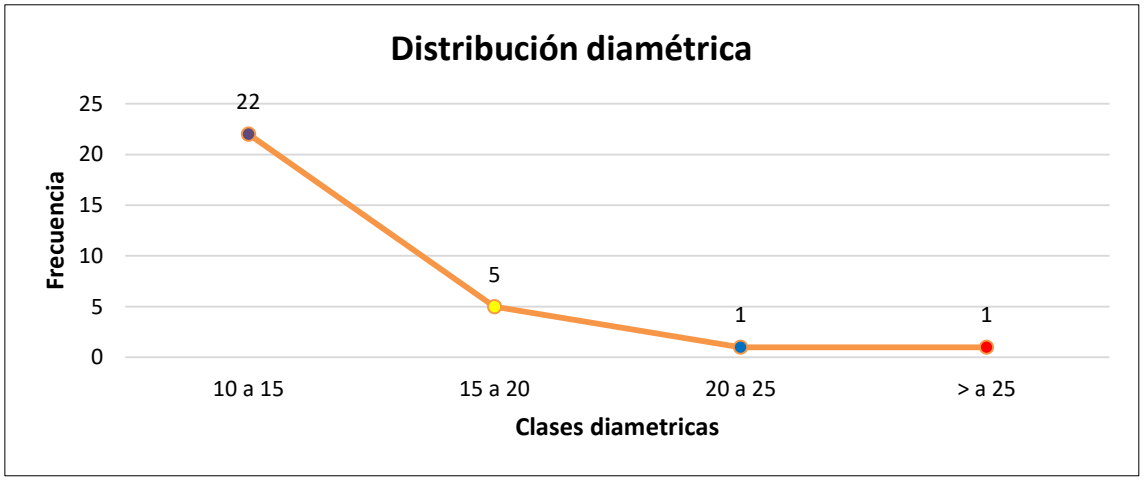
Tabla 17: Índice de diversidad de Shannon-Wiener de la cobertura bosque

Especie	Abundancia	Pi=n/N	Ln.pi	Pi*Lnpi
Ziziphus thyrsiflora Benth.	21	0,7241	-0,323	-0,2337
Cereus diffusus(Britton & Rose) Werderm	1	0,0345	-3,367	-0,1161
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	2	0,0690	-2,674	-0,1844
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	2	0,0690	-2,674	-0,1844
Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch.	1	0,0345	-3,367	-0,1161
Cordia lutea Lam.	1	0,0345	-3,367	-0,1161
Cynophalla sclerophylla (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	1	0,0345	-3,367	-0,1161
Total	**29**			**1,07**

7.2.3.10.3 Distribución biométrica (Curva de diámetros)

Los árboles ≥ a 10 cm de DAP presentes en el censo, se agruparon en cuatro clases diamétricas (Figura 18), donde la clase diamétrica 1 y 2 demuestra que el bosque está formado por árboles jóvenes en etapa de sucesión, la clase 3 y 4 disminuye el reclutamiento de individuos; esto se corrobora con testimonios propios de personas del sector, en la que manifiestan una alta intervención antrópica sobre el bosque nativo y la sucesión secundaria, debido al sobrepastoreo de chivos (*Capra aegagrus hircus*). No existe la presencia de árboles emergentes.

Figura 18: Curva de distribución diamétrica en individuos ≥ a 10 cm de DAP



(SCG, 2018)

Los resultados determinaron la distribución similar a una "J invertida", es decir que los individuos son abundantes en las primeras categorías, presentando una distribución joven del bosque, esta predominado por especies en estado juvenil, bosque secundario alterado.

7.2.3.10.4 Área Basal por hectárea (= 10 cm DAP)

El Área Basal es de 0,0479 m^2/Ha. Existe la predominancia de la especie *Ziziphus thyrsiflora* que, debido a su abundancia ha presentado los valores más altos en área basal por hectárea.

7.2.3.10.5 Altura Comercial y Total

En la tabla 18, presenta resultados de altura comercial, total y diámetros obtenidos en el censo total en un área de 9,66 Has., de intervención del proyecto

Tabla 18: Altura comercial y total del área inventariada

Nombre Común	Nombre científico	DAP (m)	HC (m)	HT (m)
Pasallo	*Eriotheca ruizii* (K.Schum.) A.Robyns	0,21	1,5	6
Pasallo	*Eriotheca ruizii* (K.Schum.) A.Robyns	0,16	1,7	4
Cactus	*Cereus diffusus* (Britton & Rose) Werderm	0,31	1,5	7
Sebastián	*Cynophalla sclerophylla* (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	0,1	1,6	3,5
Palo santo	*Bursera graveolens* (Kunth.) Triana & Planch.	0,11	1,4	3
Muyuyo	*Cordia lutea* Lam.	0,1	1,45	4
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,8	4
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,6	6
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,12	1,7	5
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,13	2,0	6
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,55	5
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,12	2,1	7
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,1	1,7	2,5
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,5	5
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,45	7
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,16	1,4	6
Algarrobo	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	0,2	1,5	7
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,18	1,6	6
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,14	1,4	6
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,14	1,6	4
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,4	4
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,13	1,5	3,5
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,12	1,35	3,5
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,19	2,1	8

Nombre Común	Nombre científico	DAP (m)	HC (m)	HT (m)
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	2,0	6
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,9	6
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,8	6
Algarrobo	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	0,1	1,35	3
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,65	6

(SCG, 2018)

7.2.3.10.6 Volumen Total de madera en pie (Calculado con Altura total y Factor de Forma por especie).

La tabla 19, presenta el volumen por especie de madera en pie obtenida durante el censo registrado en un área de 9,66 Has.; generando un total de 1,8517 m^3.

Tabla 19: Volumen total de madera en pie inventariada

Nombre científico	G (m^2)	VT (m^3)
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	0,0346	0,1455
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	0,0201	0,0563
Cereus diffusus (Britton & Rose) Werderm	0,0755	0,3698
Cynophalla sclerophylla (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	0,0079	0,0192
Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch.	0,0095	0,0200
Cordia lutea Lam.	0,0079	0,0220
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0266
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0399
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0113	0,0396
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0133	0,0557
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0333
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0113	0,0554
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0079	0,0137
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0333
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0466
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0201	0,0844
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	0,0314	0,1539
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0254	0,1069
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0154	0,0647

Nombre científico	G (m^2)	VT (m^3)
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0154	0,0431
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0266
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0133	0,0325
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0113	0,0277
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0284	0,1588
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0399
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0399
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0399
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	0,0079	0,0165
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0399
	0,4628	**1,8517**

(SCG, 2018)

7.2.3.10.7 Porcentaje de muestreo de inventario forestal, del área afectar por el proyecto (n=1%)

Para evaluar el componente arbóreo se realizó un censo total del área a intervenir (9,66 Has.); para evaluar las unidades muéstrales del estrato arbustivo y herbáceo se monitoreo el 3,1 % del área total.

7.2.3.10.8 Volumen Promedio por Hectárea

El volumen promedio por hectárea es de 0,19 m^3. Las especies que se destaca por presentar los valores más altos por su abundancia es: *Ziziphus thyrsiflora,* seguidos de *Eriotheca ruizii* y *Bursera graveolens,* respectivamente (tabla 20).

Tabla 20: Resumen del censo forestal (Área basal/Ha y volumen/ha.)

Especie	G(m^2)/Ha	V (m^3)/Ha
Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch.	0,0010	0,0021
Cereus diffusus (Britton & Rose) Werderm	0,0078	0,0383
Cordia lutea Lam.	0,0008	0,0023

Especie	**G(m^2)/Ha**	**V (m^3)/Ha**
Cynophalla sclerophylla (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	0,0008	0,0020
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	0,0057	0,0209
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	0,0041	0,0176
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0277	0,1085
Total	**0,0479**	**0,1917**

(SCG, 2018)

7.2.3.10.9 Especies comunes de importancia económica

En el área de cobertura de la zona de estudio se pueden apreciar recursos forestales maderables y no maderables, los cuales se convierten en un recurso económico de gran importancia, para sus pobladores debido a la demanda de su materia prima en mercados locales; la tabla 21, muestra las especies más comunes a ser aprovechadas.

Tabla 21: Especies de interés económico presentes en el área de estudio

Nombre científico	Madera	Forraje	PFNM
Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch.	-	-	*
Cereus diffusus (Britton & Rose) Werderm	-	-	*
Cordia lutea Lam.	*	-	*
Cynophalla sclerophylla (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	-	-	*
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	-	-	*
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	*	-	*
Ziziphus thyrsiflora Benth	*	*	*

(SCG, 2018)

7.2.3.10.10 Edemismo y estado de conservación de las especies

En el área de monitoreo NO se registró especies endémicas. De las especies registradas Cordia lutea está evaluada como Preocupación Menor de acuerdo a las categorías de amenaza que contempla la IUCN (tabla 22). No se registra especies que estén dentro de la categoría de CITES.

Tabla 22: Endemismo y estado de conservación de las especies

Nombre científico	Endemismo	IUCN	CITES
Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch.	No	-	-
Cereus diffusus (Britton & Rose) Werderm	No	-	-
Cordia lutea Lam.	No	LC	-
Cynophalla sclerophylla (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	No	-	-
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	No	-	-
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	No	-	-
Ziziphus thyrsiflora Benth	No	-	-

(SCG, 2018)

En cuanto al estado de conservación de la vegetación natural, esta ha sido sometida a altas presiones antrópicas lo cual ha originado cambios en su estructura primaria, predominando arboles aislados de pasallo, ébano, entre otras y especies arbustivas características de los bosques secos, que se encuentran en proceso de restauración; bajo este contexto y mediante recorridos de campo en el área del proyecto, se determina que la vegetación presenta un **estado de intervención alta.**

En base a datos de abundancia y diversidad baja obtenidos en el presente estudio, se determina a esta formación vegetal como remanente de vegetación natural secundaria, con un estado de conservación ***baja***, donde la riqueza florística es de 7 especies para el estrato arbóreo, 7 especies para el estrato arbustivo y 3 para el estrato herbáceo; las especies en el estrato herbáceo, no fue posible monitorearen su totalidad debido a las condiciones ecológicas de las especies y al ecosistema donde se desarrollan (en temporada seca son escasas la presencia de especies del estrato herbáceo).

7.2.3.11 Conclusiones

- El área de proyecto construcción línea de subtransmision doble circuito San Juan – Manta 4 GT y posiciones de llegada, registra una cobertura vegetal de 9,66 Has., de las cuales se realizó un censo total para registrar el estrato arbóreo y se evaluó el 3,1% para inventariar el estrato arbustivo y herbáceo
- Se registraron 29 árboles iguales o mayores a 10 cm de DAP, que pertenecen a 7 especies, 7 géneros y 7 familias botánicas.

- Las especies ecológicamente más importantes (IVI) de acuerdo al censo forestal realizado son: *Ziziphus thyrsiflora con el 65,17%, Cereus diffuses 9,88%, Eriotheca ruizii con el 9,36% y Prosopis juliflora 7,69% respectivamente*.
- El área basal de madera en pie censada en el área de influencia directa del proyecto fue de 0,4628 m^2, con un volumen de 1,8517 m^3. Lo que representa un área basal por hectárea de 0,047 m^2, que corresponden a un volumen de 0,198 m^3.

7.2.3.12 Recomendaciones

- Como medida de compensación por la pérdida de las especies registradas, se recomienda establecer una reforestación en áreas aledañas al área de influencia directa del proyecto.
- Durante la fase de remoción de cobertura vegetal se recomienda realizar un plan de rescate de vida silvestre, para disminuir la afectación de la vegetación que se encuentra en proceso regenerativo.

7.2.3.13 Costos de Valoración por Perdida de Cobertura Vegetal

Para la implementación de un proyecto u obra, que se requiere remover cobertura vegetal nativa, de acuerdo a lo establecido en la Normativa Ambiental Vigente (los Acuerdos Ministeriales No. 076 publicado en Registro Oficial No. 766 de 14 de agosto de 2012, y Acuerdo 134 publicado en Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012, TDRs para Inventario Forestal y Valoración económica; y Metodología de Valoración de Bienes y Servicios Ecosistémicos anexa al Acuerdo Ministerial 134).

Con excepción de los proyectos denominados estratégicos (minería, hidrocarburos, energía) para caso de proyectos ejecutados por personas naturales o jurídicas públicas y/o privadas los que se enmarcan en los catalogados como OTROS SECTORES, se debe realizar el pago de $3,00 USD por cada metro cubico de madera en pie a ser removida.

El valor económico por la pérdida de cobertura vegetal en la remoción de cobertura vegetal, por operatividad del proyecto construcción línea de subtransmision doble circuito San Juan – Manta 4 GT, por tratarse de un proyecto estratégico, **no se considera la tasa por "pie de monte"** que el Ministerio del Ambiente cobra como parte del proceso de licenciamiento ambiental. Esta tasa se deriva de los lineamientos establecidos en la disposición general primera del Acuerdo Ministerial No. 076 del Ministerio del Ambiente, mismo que establece que previo a la emisión de una Licencia Ambiental el promotor del proyecto deberá cancelar un valor de USD $3,00 x metro cúbico de madera presente en el área a ser desbrozada como parte de la ejecución de un proyecto.

7.2.4 Fauna

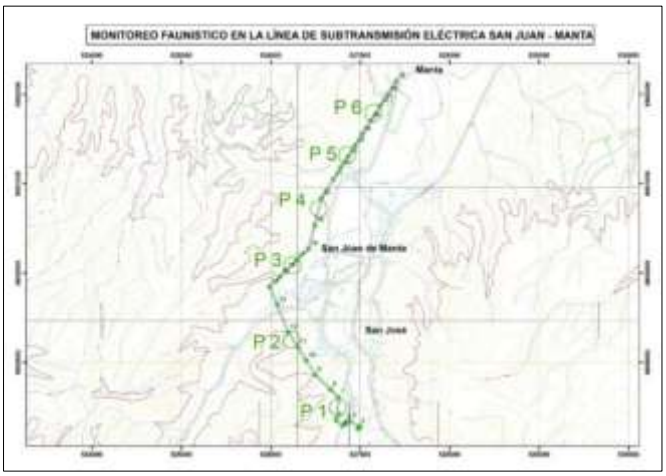
7.2.4.1 Metodología

Para el monitoreo del componente faunístico se lo efectuó del 20 al 23 de agosto del 2019; se contrató los servicios de dos guías del sector (Sr. Javier Giler y Sr. Francisco Mendoza), los mismo que apoyaron en las diferentes fases del monitoreo. El monitoreo se lo realizo en forma estratégica que estuvo en función del grupo biológico a evaluar y, en horarios adecuadas para obtener registros reales de los especimenes.

Se realizaron evaluaciones cuantitativas y cualitativas de la fauna (avifauna, herpetofauna, mastofauna y entomofauna) en el área del proyecto. Para la evaluación del grupo de **avifauna,** dentro del área de influencia del proyecto se realizaron evaluaciones cualitativas y cuantitativas que consistieron en: caminatas a lo largo de los 4, 5 km de línea del proyecto, registros auditivos y observaciones directas. Para el estudio de **herpetofauna** se utilizaron evaluaciones cuantitativas y cualitativas que consistieron en registros auditivos y observaciones directas. El estudio de **mastofauna,** se utilizó evaluaciones cualitativas que consistieron en: caminatas en el área de intervención del proyecto, se realizó registros auditivos y observaciones directas. Para el grupo de entomofauna, se realzo recorridos estratégicos, obteniendo registros fotográficos para su identificación.

La figura 1 muestra los puntos de monitoreo establecidos en el área de construcción de la línea de subtransmision doble circuito San Juan – Manta 4 GT y posiciones de llegada

Figura 19: Puntos de monitoreo del componente fauna



(SCG, 2018)

Avifauna (Aves)

7.2.4.1.1.1 Introducción

Las aves desempeñan un papel de vital importancia a la hora de identificar comunidades biológicas, entre ellos el que las aves sean el grupo animal mejor conocido a nivel científico y popular. Gracias a su diversidad y especialización ecológica es uno de los pocos grupos animales que nos permite estimar los niveles de diversidad de otros taxones, ya que las aves poseen diferente sensibilidad ante los disturbios ambientales, existiendo especies altamente sensibles y especies muy generalistas (Sierra *et al.,* 1999). En la última edición del libro Aves del Ecuador existen cerca de 1605 especies de aves para el Ecuador continental (Ridgely y Greenfield, 2006). Según la clasificación de la SACC (South American Classification Committee) existen registradas para el país cerca de 1585 especies de aves (Remsen *et al.,* 2008), la taxonomía resulta un factor

importante a la hora de establecer el número de especies que existe en una determinada área. En el listado de aves del Ecuador continental, Ridgely *et al*., (1998).

7.2.4.1.1.2 Objetivos

- ✓ Evaluar la riqueza y abundancia de especies de aves existentes en el área del proyecto.
- ✓ Determinar el estado de conservación de las especies de aves y la presencia de especies
- o endémicas.
- ✓ Evaluar el nivel de sensibilidad de la comunidad de aves del área de estudio frente a eventuales cambios del ecosistema.

7.2.4.1.1.3 Metodología

El estudio de la avifauna del se realizó en horario diurno y la recopilación de metodologías e información bibliográfica secundaria. (Ridgely y Greenfield, 2001).

Conteo de aves: Se realizó conteos de aves terrestres a través de transeptos sin cálculo de distancia entre el ave y el observador, adoptando la metodología propuesta por Wunderle (1994). Los recorridos se realizaron a través de los diferentes hábitats para determinar la composición de especies de aves a través de la observación directa y acústica. Para esto se utilizaron Binoculares y manuales fotográficos.

Para registrar las especies de aves, se establecieron horarios desde las 12: 00 horas a las 18:00 h (primer día), de las 6:00 h a las 17:00 h (segundo día) y de las 6:00 h a las 8:00 h (tercer día). Para este método se siguió la metodología de Ralph *et al.,* (1996)

Entrevistas: Se entrevistó a los habitantes de la zona para complementar el listado de especies. Todas las especies fueron identificadas a nivel de especies utilizando el libro de aves del Ecuador. guía de campo. (2 volúmenes)

7.2.4.1.1.4 Área de Estudio

El monitoreo se realizó en las siguientes coordenadas:

Tabla 23: Puntos de muestreo registrados

# Muestreo	Coordenadas X	Coordenadas Y
P1	526746	9888489
P2	526244	9889265
P3	526228	9890083
P4	526536	9890718
P5	526865	9891307
P6	527167	9891782

(SCG, 2018)

7.2.4.1.1.5 Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

7.2.4.1.1.5.1 Riqueza de Especies de la Avifauna

Se registraron un total de 20 especies distribuidas en 14 familias y 7 Órdenes. Los órdenes registrados fueron: Falconiformes, Charadriiformes, Columbiformes, Cuculiformes, Strigiformes, Piciformes, Passeriformes; considerando que el orden Passeriformes, es el taxón con mayor representatividad en este estudio y a nivel de país y a nivel mundial.

Tabla 24: Lista de especies de Avifauna presentes en el área de influencia

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	ORDENES	UICN/CITES
Garceta bueyera	*Bubulcus ibis*	ARDEIDAE	PELECANIFO	LC
Garzón cocoi	*Ardea cocoi*	ARDEIDAE	PELECANIFO	LC
Garceta grande	*Ardea alba*	ARDEIDAE	PELECANIFO	LC
Gallinazo negro	*Coragyps atratus*	CATHARTIDAE	FALCONIFOR	LC
Cigüeña cuellinegra	*Himantopus mexicanus*	RECURVIROSTRID	CHARADRIIF	LC
Tórtola melódica	*Zenaida meloda*	COLUMBIDAE	COLUMBIFO	LC

Tortolita croante	*Columbina cruziana*	COLUMBIDAE	COLUMBIFO	LC
Garrapatero piquiliso	*Crotophaga ani*	CUCULIDAE	CUCULIFOR	LC
Búho terrestre	*Athene cunicularia*	STRIGIDAE	STRIGIFORM	LC/II
Picolete ecuatoriano	*Picumnus sclateri Parvistriatus*	PICIDAE	PICIFORMES	LC
Hornero del Pacífico	*Furnarius cinnamomeus*	FURNARIIDAE	PASSERIFOR	LC
Tirano enano	*Euscarthmus meloryphus*	TYRANNIDAE	PASSERIFOR	LC
Mosquero bermellón	*Pyrocephalus rubinus*	TYRANNIDAE	PASSERIFOR	LC
Mosquero alicastaño	*Myiozetetes cayanensis*	TYRANNIDAE	PASSERIFOR	LC
Sinsonte colilargo	*Mimus longicaudatus*	MIMIDAE	PASSERIFOR	LC
Martín pechigris	*Progne chalybea*	HIRUNDINIDAE	PASSERIFOR	LC
Soterrey ondeado	*Champylorhynchus*	TROGLODYTIDAE	PASSERIFOR	LC
Parula tropical	*Parula pitiayumi*	PARULIDAE	PASSERIFOR	LC
Negro matorralero	*Dives warszewiczi*	ICTERIDAE	PASSERIFOR	LC
Bolsero coliamarillo	*Icterus mesomelas*	ICTERIDAE	PASSERIFOR	LC

Fuente: Equipo consultor. Trabajo de campo, **agosto** 2019.

7.2.4.1.1.5.2 Abundancia

El orden Paseriformes fue el más abundante con 7 especies, seguido por el orden Pelecaniformes con 3 especies. El resto de órdenes registró menos de 3 especies.

La familia más representativa por su abundancia fue Icteridae con 10 individuos, Tyrannidae con 4; el resto de familias presentaron menos de 2 individuos Las especies más abundantes fueron: *Dives warszewiczi* con 6 registros, *Zenaida meloda*, *Columbina cruziana*, *Crotophaga ani* con 4 registros cada uno, el resto de especies presenta menos especies. Especies características de áreas alteradas o abiertas.

Abundancia Relativa - El 60% del total de las especies registradas fueron catalogadas como poco Comunes, entre estas se mencionan a: *Picumnus sclateri Parvistriatus* y *Furnarius cinnamomeus*.

El 6,6% de las especies fueron Comunes, entre las que se menciona a *Coragyps atratus.*

La cualidad de rareza de una especie es un criterio ampliamente difundido como predictor de la vulnerabilidad de especies (Rabinowitz *et al.*, 1986; Kattan, 1992; Renfijo, 1999). Sin embargo, se requiere estudios más intensivos y extensivos para comprobar la cualidad de especie Rara, pues en este estudio, el criterio de abundancia

va exclusivamente en función del esfuerzo de muestreo. Registrándose el 33,33% dentro de las que se encuentran *Dives warszewiczi*.

7.2.4.1.1.5.3 **Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos**

Las aves Insectívoras dominan sobre los demás gremios alimenticios, ocupan aproximadamente el 80% de los registros de especies, dentro de los cuales se encuentran: Garrapatero (*Crotophaga ani*) y Matín pechi gris (*Prone chalybea*), entre otros.

El 5% fueron catalogados como frugívoros dentro de los que se encuentran: *Columbina cruziana* de influencia ambiental a el resto de porcentaje está ocupado por carroñeros.

7.2.4.1.1.5.4 Actividad Diaria.

La totalidad de las especies registradas en la zona de estudio presentaron actividad diurna.

7.2.4.1.1.5.5 Especies Indicadoras

Todas las especies de la avifauna registradas en el área, son indicadoras de hábitats alterados: Garrapatero (*Crotophaga ani*), Matín pechi gris (Prone chalibea), entre otros. Todas las especies registradas en esta área de estudio están en categoría de preocupación menor de acuerdo a los criterios establecidos por la IUCN Y CITES.

7.2.4.1.1.5.6 Especies Migratorias

No se registró especies migratorias en el monitoreo realizado.

7.2.4.1.1.5.7 Especies Endémicas

No se registraron especies endémicas de aves en el área de estudio.

7.2.4.1.1.5.8 Uso del Recurso Avifaunístico

Durante el muestreo de la avifauna se realizaron encuestas, de las cuales las personas encuestadas indicaron no utilizar ninguna de las especies de aves del área.

7.2.4.1.1.5.9 Conclusiones y Recomendaciones

- Al no tener el área presencia de vegetación reduce la presencia de fauna silvestre ya que no cuentan ni con sitios de descanso y peor con disponibilidad de alimento.
- El área muestreada presenta un ecosistema alterado, lo que influye significativamente en el registro de la avifauna. Es importante indicar que las especies de aves consideran a los lugares abiertos como sitios únicamente de paso más no de permanencia.
- La mayor parte de la avifauna registrada en el área corresponde a especies comunes o generalistas de áreas alteradas por actividades antrópicas.
- No se registraron en el área especies de aves endémicas o que se encuentren en alguna categoría de amenaza: Libro Rojo de la Aves de Ecuador, listados de Birdlife/UICN o en categoría del CITES.

7.2.4.1.2 Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

7.2.4.1.2.1 Introducción

Estas comunidades biológicas son consideras las más diversa del planeta, y a la vez ecosistema frágil y altamente sensible a las actividades antropogénicas. (Larrea 2006).

Dentro de este contexto, el presente estudio pretende obtener una base de información sobre los patrones de diversidad de la herpetofauna local, como un recurso importante para caracterizar el estado de conservación de los ambientes, mediante el conocimiento de su composición biológica y el estudio de organismos considerados bioindicadores de calidad ambiental, como son los anfibios.

7.2.4.1.2.2 Objetivos

- Determinar la riqueza, abundancia, diversidad y aspectos ecológicos de la herpetofauna
- Analizar y evaluar el estado de conservación de la herpetofauna del área.
- Identificar las posibles amenazas hacia las poblaciones de anfibios y reptiles del área.

7.2.4.1.2.3 Metodología

El levantamiento de información sobre la diversidad herpetológica en el área de estudio, se llevó a cabo mediante métodos que optimizaron el registro de especies de anfibios y reptiles.

7.2.4.1.2.4 Métodos de muestreo Herpetofauna

El levantamiento de información sobre la herpetofauna, se llevó a cabo mediante la aplicación de:

Observación directa y captura de individuos: Se realizaron recorridos diurnos para el registro de reptiles (8:00 h a 12:00 h) y nocturnos para el registro de anfibios y reptiles (19:00 h a 21:00 h); para identificar a las principales especies de reptiles y anfibios observados en la zona, se realizaron tomas fotograficas. Las capturas y posterior identificación de especímenes se hicieron a mano, para luego ser liberadas en el sitio de la captura. Los recorridos se realizaron mediante una búsqueda intensiva de anfibios y reptiles en la escasa vegetación existente, suelo, bajo troncos y rocas.

Revisión de bibliografía: Se revisó la información de literatura sobre el área. **Entrevistas**: Se entrevistaron a los habitantes de la zona para complementar el listado de especie.

Para la identificación de estos grupos se utilizó las guías ilustradas de: reptiles del Ecuador y la página web https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/IndiceTaxonomico

7.2.4.1.2.5 Área de Estudio

El área estudio comprende un ambiente muy intervenido con grandes áreas abiertas de la línea de 4, 5km con un ancho de 10 m a cada lado de la línea central del tendido eléctrico. Los puntos se de muestreo se señalan en la siguiente tabla.

Tabla 25: Puntos de muestreo del componente herpetofauna

# Muestreo	Coordenadas X	Coordenadas Y
P1	526746	9888489
P2	526244	9889265
P3	526228	9890083
P4	526536	9890718
P5	526865	9891307
P6	527167	9891782

Fuente: Equipo consultor. Trabajo de campo, **agosto** 2019.

7.2.4.1.2.6 Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

7.2.4.1.2.6.1 Riqueza y Abundancia

En el área de estudio se registró un total de 30 individuos representados en una (6) especies de reptil y una (1) de anfibios

Tabla 26: Herpetofauna registrada en el área de estudio

Clase / Orden	Familia	Especie	Frecuencia	Endemismo	Estado de conservación
Amphibia/Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	7	No	LC
Squamata/Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	8	No	LC
Reptilia/Squamata	Gymnophthalmidae	*Alopoglossus festae*	12	No	LC
Squamata/Sauria	Teiidae	*Dicrodon guttulatum*	3	No	LC
Sauropsida/Squamata	Boidae	*Boa constrictor imperator*	Entrevista	No	VU
Squamata/Serpentes	Colubridae	*Drymarchon melanurus*	Entrevista	No	LC
Squamata/Serpentes	Viperidae	*Porthidium arcosae*	Entrevista	si	NE
Total especies			**7**		
Total individuos			**30**		
Simbología: Endemismo: ER: endemismo regional; EE: endémico para Ecuador. Estado de Conservación (Carrillo *et al.*, 2005; IUCN 2011): LC: Preocupación menor; EN: En Peligro; NT: Casi Amenazado.					

Fuente: Equipo consultor **agosto** 2019.

La clase de reptiles más representativa es la Squamata reportando cuatro especies. La familia Gymnophthalmidae (*Alopoglossus festae*) reporta 12 individuos. Debido al grado de alteración del área se registró un bajo número de especies de Herpetofauna.

7.2.4.1.2.7 Aspectos Ecológicos

7.2.4.1.2.7.1 Nicho Trófico

Tanto anfibios como reptiles constituyen un eslabón importante en la cadena alimenticia, permitiendo el flujo de energía dentro del ecosistema. A nivel trófico ranas, lagartijas y serpientes de pequeño a mediano tamaño son base de la alimentación de otros vertebrados como algunos mamíferos y aves. Los anfibios y lagartijas registradas son principalmente insectívoros – generalistas, ocupando en el ensamble trófico la categoría de consumidores de segundo y tercer orden. Se registran cuatro especies insectívoras y 3 carnívoras.

7.2.4.1.2.7.2 Estado de Conservación y Endemismo de la Herpetofauna

La especie *Porthidium arcosae* presenta endemismo regional y su estado de conservación está considerada como especie no evaluada, *Boa constrictor imperato,*

está considerada como vulnerable, mientras que las demás especies están en categoría de preocupación menor.

7.2.4.1.2.7.3 Especies Importantes de Anfibios y Reptiles Registrados en el Área

La especie La especie *Porthidium arcosae*, al tratarse de una especie endémica se ve afectada por la alteración de los ambientes, se la considera una especie importante del sector

7.2.4.1.2.7.4 Uso del Recurso

Las especies de anfibios y reptiles del área son poco conspicuas para los pobladores y no reciben ningún uso.

7.2.4.1.2.7.5 Conclusiones y Recomendaciones

- Debido a la temporada de exfoliación y la intervención antrópica de la cobertura natural, la herpetofauna colonizadora es muy escasa de zonas alteradas.
- Debido a la baja sensibilidad de los ambientes en el área, los efectos negativos hacia la herpetofauna local son limitados, debido a que las especies de la zona se han adaptado a vivir en ambientes con niveles considerables de intervención antrópica.

7.2.4.1.3 Mastofauna (Mamíferos)

7.2.4.1.3.1 Introducción

El grupo de vertebrados de más amplia distribución en el mundo son los mamíferos, razón por la cual presentan una gran diversidad de especies (Tirira 1999). Se sabe que Ecuador, pese a su pequeña extensión es uno de los países con mayor diversidad biológica. Hasta el momento se han registrado 398 especies de mamíferos en todo el territorio ecuatoriano (Tirira, 2008). La mayor diversidad de mamíferos del Ecuador se evidencia en bosques tropicales.

La Mastofauna de cualquier lugar está estrechamente relacionada con el estado de conservación de los hábitats (Albuja 2002).

En el presente estudio se describen las diferentes técnicas para la observación directa e indirecta, así como los recorridos realizados en el área del Proyecto, se describen también los nichos, tipos de rastros, fotografías, dentro de estos parámetros este estudio pretende obtener una base de información sobre los patrones de diversidad de la mastofauna local, como un recurso importante para caracterizar el estado de conservación de estos ambientes.

7.2.4.1.3.2 Objetivo

- Evaluar la riqueza, abundancia relativa y diversidad de especies de mamíferos del área.
- Determinar el estado de conservación de las especies encontradas de mastofauna.

7.2.4.1.3.3 Metodología

Observación directa: Se realizaron recorridos diurnos y nocturnos en transeptos dentro del área de intervención del proyecto, empleando métodos directos e indirectos, a través de los cuales contabilizamos los individuos observados y registramos cualquier indicio de la presencia de especies de mamíferos (osamentas, comederos, madrigueras, heces, huellas etc.).

Entrevistas: Entrevistamos dos informantes, los cuales son trabajadores de la finca y la recorren constantemente. Como ayuda para el reconocimiento de los mamíferos de la zona, se utilizaron las láminas ilustradas de mamíferos del Ecuador.

Sustento Bibliográfico. - La ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas se basó en la publicación del Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011) y la revisión de IUCN Red List of Threatened Species (Version 2011.2); la guía de campo

de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007) se utilizó para determinar las especies (Roedores), el nivel de sensibilidad, y nichos tróficos.

7.2.4.1.3.3.1 Área de Estudio

El estudio se realizó en el área de influencia y comprende ambientes muy intervenidos con grandes áreas abiertas y zonas dedicadas a la agricultura y ganadería (caprinos).

7.2.4.1.3.3.2 Descripción de los Puntos de Muestreo

Se trabajó con los transectos de herpetofauna, con un esfuerzo de muestreo de dos días en campo.

Puntos de muestreo del componente entomofauna

# Muestreo	Coordenadas X	Coordenadas Y
P1	526746	9888489
P2	526244	9889265
P3	526228	9890083
P4	526536	9890718
P5	526865	9891307
P6	527167	9891782

7.2.4.1.3.4 Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

7.2.4.1.3.4.1 Riqueza y Abundancia Relativa

Se registró un total de nueve (9) especies de mamíferos, seis (6) órdenes y nueve (9) familias. Las especies se registraron de forma directa (registro visual), entrevistas a pobladores y revisión bibliográfica.

Las especies registradas son consideradas poco comunes. Estos datos fueron influenciados por el tiempo de muestreo y el grado de intervención del hábitat.

Tabla 27: Registro de mamíferos presentes en el área de intervención del proyecto

Orden	**N. Común**	**Familia**	**Especie**	**Tipo de Registro**	**Abundancia Relativa**	**Numero de individuos**	**Estado de conservación**
Artiodactyla	Venado	Cervidae	*Odocoileus peruvianus*	E	PC	3	
Carnivora	Zorro	Canidae	*Lycalopex sechurae*	E	R	1	
Didelphimorphia	Zariguella	Didelphidae	*idelphis marsupialis*	E	PC	2	
Pilosa	Oso hormiguero	Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	E	R	1	
Rodentia	Rata	Cricetidae	*Aegialomys xanthaeolus*	E	PC	4	
Rodentia	Rata	Echimyidae	*Proechimys decumanus*	E	C	5	
Rodentia	Ardilla	Sciuridae	*Simosciurus stramineus*	E	PC	3	
Chiroptera		Phyllostomidae	*Carollia castanea*	O	PC	3	LC
Rodentia		Muridae	*Rattus rattus*	O	C	9	LC
Total especies			**9**			**9**	
Total individuos						**40**	
	Tipos de Registro: C = Colección, O = Observación, V= Registro por Vocalización, E = Entrevistas a pobladores; H = Huellas y/o rastros, B= Bibliográfico Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.						

Fuente: Equipo consultor **agosto** 2019.

El área de estudio se registró veinte y seis (21) individuos pertenecientes a siete (5) especies, dentro de cuatro (4) familias.

7.2.4.1.3.4.2 Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos

Se identificaron tres tipos de gremios tróficos para la mastofauna en el área del proyecto, de los cuales el 40% corresponde al grupo de los Frugívoros, 20% al grupo de los herbívoros y el 40% a los Omnívoros.

De los estratos que ocupan los mamíferos dentro del área de estudio, el 80% de las especies encontradas corresponde a la categoría de vegetación arbustiva (sotobosque); finalmente, el 60% de las especies encontradas presenta hábitos nocturnos, 20% hábitos diurnos y 20% de las especies son tanto diurnos como nocturnos.

7.2.4.1.3.4.3 Especies Sensibles

De las cinco especies reportadas, todas presentan grandes adaptaciones a hábitats alterados o áreas abiertas.

7.2.4.1.3.4.4 Especies Indicadoras

La mayoría de las especies son indicadores de hábitats alterados.

La especie *Rattus rattus* (rata negra), se considera especie indicadora de ambientes altamente alterados. Es una especie típica de áreas con alto grado de alteración cerca de sitios urbanos y rurales. La especie *Odocoileus peruvianus* (venado), es una especie que recorre grandes extensiones en las áreas de bosque en busca de alimento

7.2.4.1.3.4.5 Estado de Conservación y Endemismo de la Mastofauna

De acuerdo al Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (2011) y CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), no se registraron especies que presenten una categoría de amenaza.

7.2.4.1.3.4.6 Especies Endémicas

No se reportaron especies endémicas en la zona.

7.2.4.1.3.4.7 Uso del Recurso

La especie *Odocoileus peruvianus* (venado), constituye un recurso económicos de los pobladores de la comunidad de San Juan.

7.2.4.1.3.4.8 Conclusiones y Recomendaciones

- La riqueza y abundancia de mamíferos registrada en el área de estudio demuestra que se trata de un ecosistema muy alterado.
- Todas las especies encontradas son especies que presentan baja sensibilidad frente a los cambios y alteraciones del hábitat.
- La mayoría de las especies son indicadores de hábitats calidad ambiental no muy buenos.
- Debido a la baja sensibilidad de los ambientes en el área, los efectos negativos hacia la mastofauna local son limitados, debido a que las especies de la zona se han adaptado a vivir en ambientes con niveles considerables de intervención antrópica, esto con relación a las especies de Phyllostomidae registrados.
- La especie *Rattus rattus*, registrada en la zona, es propia de ambientes alterados, es una especie introducida e invasora, la misma que existe un fuerte conflicto con la población aledaña, por tal motivo recomiendan su eliminación.

7.2.4.1.4 **Entomofauna** (Insectos terrestres).

La presencia o ausencia de insectos, su cantidad y diversidad son indicadores que utilizan los investigadores a la hora de conocer la calidad ambiental de determinados ecosistemas. Se trata de una herramienta confiable, que requiere también tener un conocimiento bastante amplio de las especies que habitan una determinada zona geográfica. (Farina, 1998).

La preferencia de los insectos como bioindicadores reside fundamentalmente en aspectos como alta riqueza de especies, fácil manipulación, fidelidad ecológica, corta temporalidad generacional y fragilidad frente a mínimas observaciones (González & Lozano, 2004).

7.2.4.1.4.1 Metodología

Para determinar la diversidad de insectos que se encuentra en el área de estudio, se realizó recorridos diurnos (08:00 h a 11:00 h) en el área de muestreo, donde se identificó la mayor cantidad de especímenes posible; los individuos fueron fotografiados para identificación ex-situ, además para realizar una caracterización general de la entomofauna de la zona, se trabajó con los transectos de herpetofauna, con un esfuerzo de muestreo de dos días en campo.

Puntos de muestreo del componente entomofauna

# Muestreo	Coordenadas X	Coordenadas Y
P1	526746	9888489
P2	526244	9889265
P3	526228	9890083
P4	526536	9890718
P5	526865	9891307
P6	527167	9891782

7.2.4.1.4.2 Resultados de Entomofauna

En toda el área de muestreo se registró 10 especies pertenecientes a 10 familias distribuidas en 6 Órdenes. El Orden con mayor número de especies fue Hymenoptera con 3 especies.

N. Común	Orden	Familia	N. Científico	Abundancia	IUCN
Arañero	Hymenoptera	Pompilidae	*Pepsis* sp.	5	-
Abeja común	Hymenoptera	Apidae	*Apis mellifera*	8	NE
Abispa	Hymenoptera	Vespidae	*Vespula* sp	60	-
Mariposa	Lepidoptera	Pieridae	*Leptophobia* sp.	1	-
Mariposa	Lepidoptera	Nymphalidae	*Vanessa* sp.	1	-
Hormiga	Hymenoptera	Formicidae	*Megalomyrmex* sp.	8	LC
Mosca	Diptera	Muscidae	*Musca domestica*	15	NE
Saltamontes	Orthoptera	Gryllidae	*Gryllus* sp.	2	-
Libelula	Odonata	Libellulidae	*Sympetrum* sp.	2	-
Comejen	Isoptera	Rhinotermitidae	*Reticulitermes*	100	NE

			lucifugus		
Total				202	

Aspectos Ecológicos

El muestreo de la fauna entomológica en el área de influencia es apenas una pequeña proporción frente a la diversidad de especies de insectos que se pueden registrar. Esto es importante, ya que explica la magnitud del problema que representa el estudio de estos animales. Este desafío no sólo se refiere al número de especies, sino fundamentalmente al conocimiento y a la posibilidad de identificar especies, la mayoría nuevos descubrimientos científicos que tomarían décadas en ser revisados, descritos y publicados. Por lo tanto, los procedimientos metodológicos para este estudio también pueden ser considerados como experimentales, con la posibilidad de subestimar una muestra representativa.

La taxonomía de los insectos en el Ecuador es todavía poco conocida, muchas de las especies recolectadas no pudieron ser identificadas con la información disponible. Es posible que muchas de estas especies fueran nuevos registros para la fauna del país o nuevas especies aún no descritas. Estas falencias en la taxonomía también impiden presentar el Estado de Conservación de los insectos registrados.

7.2.4.1.4.3 Especies Endémicas

No se reportaron especies endémicas en la zona.

7.2.4.1.4.4 Uso del Recurso

La especie *Apis mellifera* (abeja), constituye un recurso económico de los pobladores de la comunidad de San Juan en la producción de miel.

7.2.4.1.4.5 Conclusiones y Recomendaciones

Se debería socializar con los pobladores locales la importancia de la entomofauna que se desarrolla en este lugar, para motivar la valoración ambiental, social y económica de este importante grupo taxonómico.

7.3 Medio Socioeconómico y Cultural

En este punto se detalla la dinámica económica, social y cultural de los grupos humanos asentados en la línea de Transmisión Eléctrica San Juan – Manta 4G, la cual está ubicada en Manta y se realizó investigación socio económica del cantón, conocer sus necesidades y condiciones de vida para ayudar a generar estrategias para el desarrollo de la comunidad beneficiaria del proyecto.

Se realizaron entrevista para un reconocimiento general de las expectativas respecto al proyecto y su visión dentro de su comunidad. Se realizaron 50 entrevistas en el área del proyecto. Ver Anexo 10

7.3.1 Ubicación y Situación Política-Administrativa

El proyecto de la línea de Subtransmisión Eléctrica de 69 Kv. Se ubicará en la parte sur oeste de Provincia de Manabí en el Cantón Manta.

Manabí es una de las cinco provincias que conforman la región costanera de nuestro País, tiene una ubicación geográfica particular por encontrarse en la zona centro norte del territorio nacional, cruza por ella “Línea Equinoccial”, siendo la única provincia de la región litoral o costa que tiene esta característica especial. (COELLAR, 2010).

Con una superficie territorial significativa de 18.930 Km^2, es la segunda provincia, después de Guayas, en magnitud en la costa ecuatoriana, territorio que conforma una

especie de rectángulo con su lado mayor en dirección Norte - Sur. Esto determina que sea la provincia del litoral con mayor longitud de playas. (COELLAR, 2010).

Orográficamente, participa en mayor proporción del cinturón montañoso de la costa, del cual la más importante constituye la cordillera de Chongón o Colonche que se extiende desde Guayaquil hasta los sectores de Jipijapa y Portoviejo, en la zona Sur y, en el Norte, se destacan las montañas de Cojimíes, Jama y Convento, con alturas de más de 300 msnm (Aviles, 2004).

7.3.2 Demografía Actual, Población Urbana (Concentrada) Y Rural (Dispersa)

La ciudad de Manta se ubica en la región litoral sobre la Bahía de Manta en el Océano Pacífico, al oeste del país y a una distancia de 35 Km., de la ciudad de Portoviejo, capital de la provincia de Manabí. (Orozco et al, 2014)

El área central de la ciudad tiene una altitud media de 6 msnm y se sitúa geográficamente en el paralelo 0º 57' de latitud Sur y en el meridiano 80° 43' de longitud Oeste. (Ormazábal, 2018)

Administrativamente se divide en: Cinco **parroquias urbanas:** Manta, Tarqui, Los Esteros, Eloy Alfaro y San Mateo; y **dos parroquias rurales:** San Lorenzo y Santa Marianita. (Orozco et al, 2014)

La vía marginal de la costa conecta la cabecera cantonal de Manta con sus dos parroquias rurales (Santa Marianita y San Lorenzo) y con la parroquia Urbana de San Mateo. La articulación vial hacia el interior se realiza a través de caminos vecinales. (Orozco et al, 2014)

Manta presenta una configuración urbanística compacta, ocupando un área aproximada de 500 Ha. Sus calles y avenidas son pavimentadas en su mayor parte que la distinguen como una ciudad en pleno desarrollo. Su topografía es baja y ondulada en el centro, en la parte de Tarqui es plana, existiendo también una zona ondulada que corresponde al sector de la Parroquia Eloy Alfaro. (Orozco et al, 2014)

Una de las características de su topografía, es la presencia de tres cauces naturales que atraviesan la ciudad de Este a Oeste: ríos Burro, Manta y Bravo.

Históricamente, Manta ha sido un importante puerto pesquero y ha mantenido el intercambio de sus productos, fundamentalmente provenientes del mar. Este importante recurso ictiológico de sus aguas marinas, sumado a la destreza de sus pobladores en las faenas de la navegación y la pesca fueron convirtiendo a la ciudad en un importante centro industrial de procesamiento de los productos de la pesca, primero artesanal y luego tecnificada. (Orozco et al, 2014)

Son varias las industrias empacadoras de sardina y atún que funcionan en esta ciudad, así como las industrias dedicadas a la producción de harina de pescado.

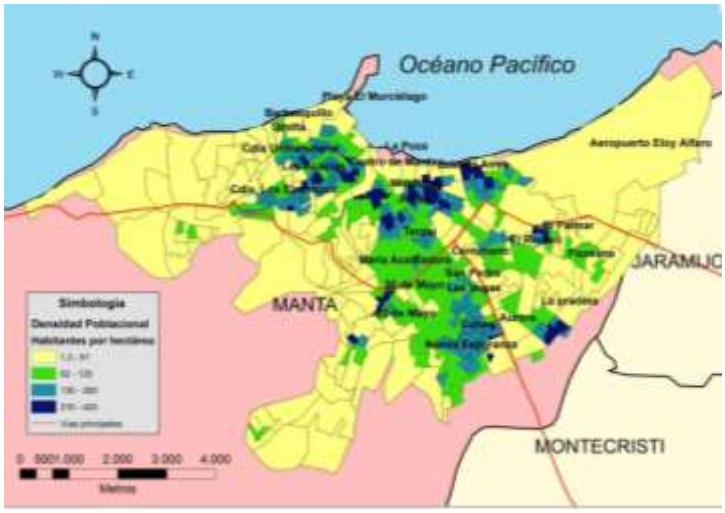
Luego, la industria se fue diversificando hacia otras ramas, sobre el eje Manta - Montecristi, área sobre la cual se encuentran instaladas la mayor parte de las fábricas.
En síntesis, la infraestructura portuaria, el recurso pesquero, las instalaciones industriales y su estrecha vinculación con el desarrollo agrícola del valle de Portoviejo son circunstancias concatenadas y favorables que han permitido a la ciudad de Manta convertirse en un importante centro urbano de gran dinamia comercial dentro de la región.

Volumen, distribución y movilidad.

El cantón Manta para el año 2010 según VII Censo de Población se contabiliza una población de 226.477 habitantes en porcentaje el 9,28% de la población provincial y ocupa una extensión de 306 Km cuadrados que representa el 1,66% del territorio provincial (18,400 km^2). (Basantes et al., 2013)

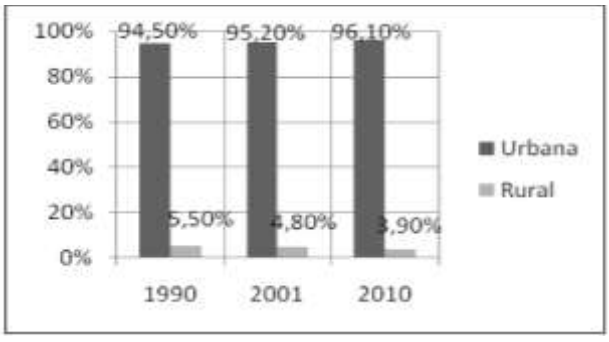
La población del Cantón Manta ha tenido y conserva una tendencia hacia la zona urbana, que se explica por las amplias oportunidades de trabajo para migrantes que ingresan a la zona en busca de oportunidades de desarrollo.

Figura 16: Densidad Poblacional



(SCG, 2018; INEC, 2010)

Figura 17: Porcentaje De La Población Urbana Y Rural



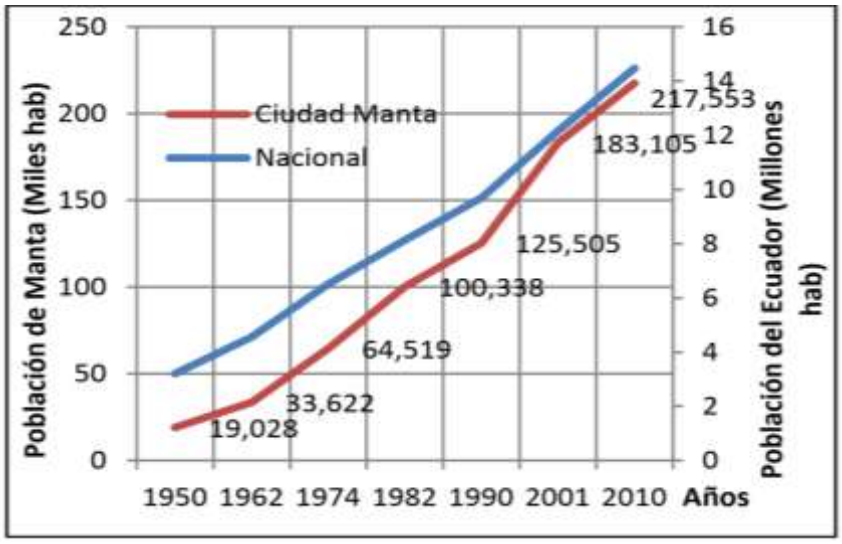
(SCG, 2018)

Las zonas con densidad poblacional elevada principalmente por sus por sus actividades comerciales, se concentran en el sector urbano del cantón y en la parroquia Tarqui,

mientras que en la temporada turística esta densidad se incrementa hacia la zona norte del cantón debido a las actividades turísticas.

La población del cantón aumento en 11 veces su tamaño, desde el año 1950, reflejando una tendencia de crecimiento mayor que registra por el país en su conjunto.

Figura 18: Porcentaje de la Población Urbana y Rural

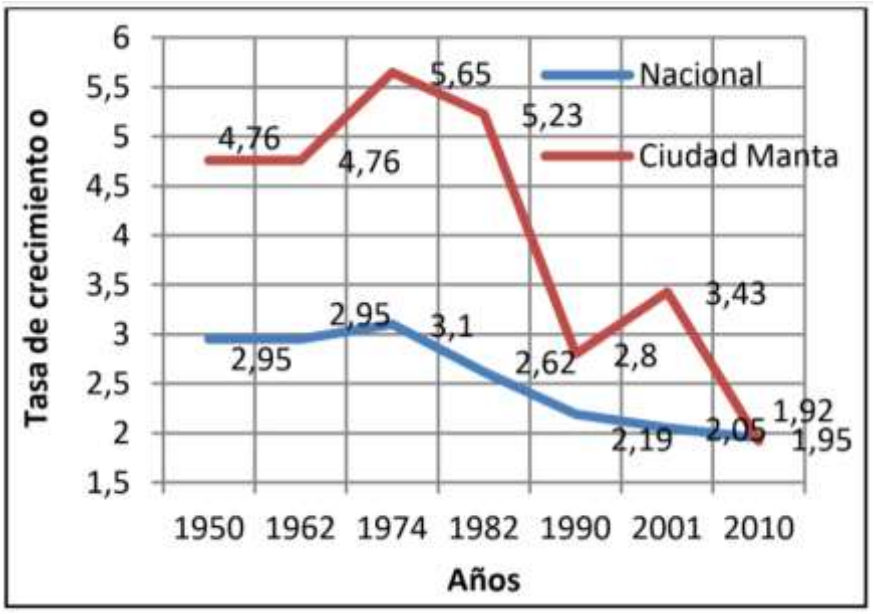


(SCG, 2018)

Las tasas más altas de crecimiento poblacional se registran en los periodos 1962-1974 y 1974-1982, principalmente porque la provincia de Manabí soporto una sequía en la década de los setenta la cual causo que la ciudad de Manta se convirtiera en un polo de atracción para las personas que migraron del campo hacia la ciudad a esto se sumó la construcción de obras portuarias que aportaron con plazas de trabajo.

Posteriormente, el ritmo de crecimiento empieza a descender hasta el último periodo interesal 2001-2011, lo que se explica ya que la dinámica de la ciudad desbordo su límite jurisdiccional, creciendo en territorios del cantón de Montecristi, hacia el Este.

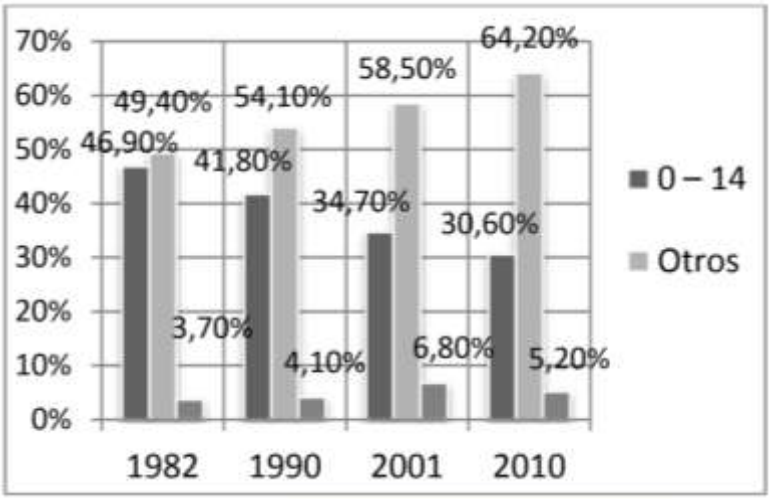
Figura 19: Relación de Tasa de Crecimiento Poblacional Urbana-País



(SCG, 2018)

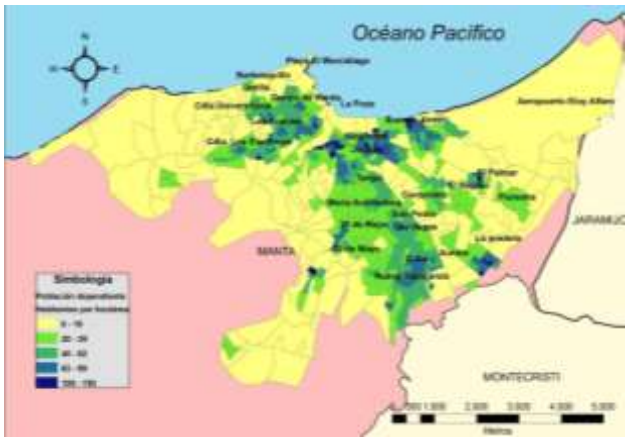
Clasificando a la población de la ciudad, de acuerdo a la relación de dependencia se tienen dos grupos: menores a 15 y mayores a 64 años, también se comprenden el grupo de la población económicamente activa, considerado no dependiente. El grupo de menores de 15 años se redujo porcentualmente mientras que la población económicamente activa aumento fenómeno que se explica por el incremento de personas en edad de trabajo, ya que a lo largo de las últimas décadas, la ciudad de Manta ha tenido un vertiginoso crecimiento económico acrecentando por la expansión de la industria pesquera y el consecuente incremento de la actividad del Puerto desde donde se importa los principales productos y se exportan la mayor parte de la producción de atún del país.

Figura 20: Grupo de Población por Edades



(SCG, 2018)

Figura 21: Grupo de Población Dependiente

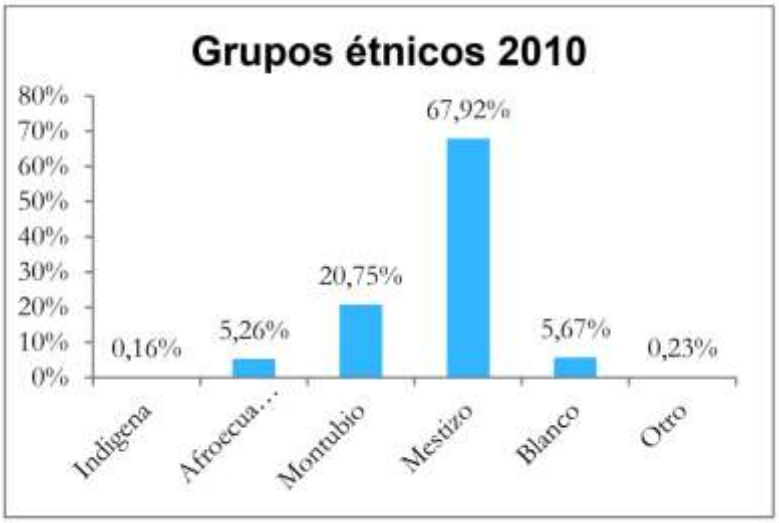


(SCG, 2018)

Grupos Étnicos

En el cantón Manta su población se auto determinan en su gran mayoría como mestizo con el 67.92% como montubios el 20,75% como blancos, el 5,26% como indígenas con el 0,16% y otros con el 0,23%, lo que indica que su población es diversa en un 32 %

Figura 22: Grupos Étnicos



(SCG, 2018)

7.3.3 Características educativas

Los establecimientos educativos existentes pertenecen al Estado, como también se encuentran establecimientos particulares, que prestan su servicio a las diferentes etapas de la educación.

La cobertura en educación en el Cantón Manta según datos del Ministerio de Educación año 2012-2013 es de 352 instituciones educativas, 3788 docentes educativos, cubriendo a 74972 niños, niñas y adolescente con Educación, infraestructura y educadores.

Figura 23: Instituciones Educativas

Año	Parroquia	Instituciones	Docentes	Alumnos
2009-2010	Eloy Alfaro	50	365	8738
	Los Esteros	70	670	12440
	Manta	106	1519	28275
	Tarqui	110	1153	24068
	San Mateo	2	1	28
	San Lorenzo	7	42	808
	Santa Marianita	7	38	615
Total		**352**	**3788**	**74972**

(INEC, 2010)

7.3.3.1 Índice multivariado de educación (IME)

El índice multivariado de educación (IME) es una medida que resume las diversas dimensiones del proceso educativo, estimada mediante el método estadístico de componentes principales, una técnica que transforma un conjunto de variables en una nueva medida que representa la mayoría de la información contenida en el grupo original.

Considerado que en el SIISE la información está a nivel de cantones, sus valores más representativos los tendrán Portoviejo, Manta y Jipijapa por que cuentan con centros universitarios que elevan el índice multivariado de Educación.

La explicación de este efecto se debe a que Portoviejo, Manta y Jipijapa cuentan con matrices de centros universitarios los cuales elevan el IME de sus habitantes.

En la encuesta realizada en la zona del proyecto el 82 % de los encuestados saben leer y escribir

7.3.3.2 Características de Salud-Enfermedad y Dotación de Servicios Básicos

El panorama histórico de la salud en Manta ha variado sustancialmente, siguiendo las tendencias de los cambios que ha experimentado este sector a nivel nacional. Los datos nacionales reflejan un aumento cuantitativo de la cobertura de salud, un importante estrato de la población no tiene acceso a los servicios formales de salud y éstos no han mejorado en cuanto a su calidad.

Los establecimientos de salud a nivel de provincia pertenecen al estado en cuanto se refiere a la gran mayoría de la red de los establecimientos de atención (con internación o sin internación), se puede utilizar los servicios de las clínicas privadas y centros médicos que prestan sus servicios en todas las especialidades, de igual manera se cuenta con una buena dotación de farmacias para la venta de medicamentos.

En el área de estudio de 100 personas encuestadas el 6,5 % va a los dispensarios médicos de la zona, el 11 % va a los hospitales públicos, el 2 % particularmente y el 5,5 % busca medicina natural.

7.3.3.3 Salud

La tasa de mortalidad en el Cantón Manta es de 404 personas por cada 100.000 habitantes durante el año 2010, según fuente INEC 2010.

Tabla 28: Tasa de Mortalidad

año	Población	Ta de mortalidad (por cada 100.000 habitantes)
2010	226.477	404

(SCG, 2018)

7.3.3.4 Perfil epidemiológico

El perfil Epidemiológico del primer semestre del año 2014 muestra de forma predominante en la población en general las enfermedades transmisibles como infecciones respiratorias agudas, parasitosis, enfermedades diarreicas agudas, infecciones

en las vías urinarias, mostrando una realidad muy acorde a la red de servicios básicos como dotación de agua, disposición de desechos, alcantarillado. El comportamiento de la población en su cultura dificulta la acción de revertir el perfil epidemiológico que se mantiene en el tiempo.

Figura 24: Perfil Epidemiológico

(SCG, 2018)

La cobertura de Salud para la población del Cantón Manta es de 46 Salud entre públicos y privados, con servicios de internación 17 establecimientos de salud y sin servicio de internación 29 establecimientos de salud. (Fuente INEC).

7.3.4 Agua potable y alcantarillado

En Manta la Empresa de Alcantarillado y Agua Potable EAPAM, es la encargada de satisfacer las demandas de estos servicios, en cambio el servicio de alcantarillado de Manta es del alrededor del 66.76% en la zona Urbano y 0.30% en la zona Rural.
En la zona de San Juan su fuente de abastecimiento del Agua es por medio de la red de Agua Potable.

7.3.4.1 Servicio de agua entubada por red pública dentro de la Vivienda

El número de viviendas abastecidas por agua a través de este sistema en todo el cantón Manta es de 22.905, considerando que en todo el cantón el número de viviendas es de

41.933, el porcentaje de cobertura de este servicio apenas alcanza el 54,6 % y su distribución en las tres parroquias es de 55,7 % en la parroquia Manta, 1,9 % en la parroquia San Lorenzo y 5,3 en Santa Marianita. (INEC, 2010).

7.3.4.2 Servicio de alcantarillado

El número de viviendas conectadas a la red de alcantarillado público en todo el cantón Manta es de 21.862, considerando que en todo el cantón el número de viviendas es de 41.933, el porcentaje de cobertura de este servicio apenas alcanza el 52,1 % y su distribución en las tres parroquias es de 53 % en la parroquia Manta, 2,9 % en la parroquia San Lorenzo y 14,3 en Santa Marianita. En el área del proyecto no se cuenta con servicio de Alcantarillado (INEC, 2010)

7.3.4.3 Recolección de residuos sólidos

La Municipalidad de Manta es la responsable de este servicio, de acuerdo al sistema de indicadores sociales del Ecuador SIISE el servicio de recolección de residuos es del 85,6%, en las parroquias rurales la basura doméstica es utilizada para abonos orgánicos, sin embargo, no se han implementado formas de manejo y reciclable de desechos sólidos como plástico, vidrio y metales; en algunas parroquias hay espacio (quebradas) para depositar a la intemperie.

El número de viviendas que cuentan con el servicio de recolección de basura municipal o privada en todo el cantón Manta es de 35.421, considerando que en todo el cantón el cantón el número de viviendas es de 41.933, el porcentaje de cobertura de este servicio apenas alcanza el 84,5 % y su distribución en las tres parroquias es de 85,6 % en la parroquia Manta, 38,4 % en la parroquia San Lorenzo y 16,4 % en Santa Marianita. (INEC, 2010)

7.3.5 Electrificación

El servicio eléctrico tiene una cobertura de 98,05% y de acuerdo a INFLOPAN en Manta el servicio de energía eléctrica beneficia a 39996 viviendas. (INEC, 2010)

7.3.5.1 Servicio de Energía Eléctrica

El número de viviendas que disponen de este servicio en todo el cantón Manta es de 39.996, considerando que en todo el cantón el número de viviendas es de 41.933, el porcentaje de cobertura de este servicio alcanza el 95,4 % y su distribución en las tres parroquias es de 95,5 % en la parroquia Manta, 87,8 % en la parroquia San Lorenzo y 87,9 % en Santa Marianita.

7.3.5.2 Servicio Telefónico

El servicio telefónico convencional de Manta es distribuido por CNT con una cobertura del 31,1%; la telefonía móvil es distribuida por las empresas de Claro, Movistar. (INEC, 2010)

7.3.5.2.1 Servicio de Telefonía Convencional

El número de viviendas que tiene acceso a este servicio en todo el cantón Manta es de 12.876, considerando que en todo el cantón el cantón el número de viviendas es de 41.933, el porcentaje de cobertura de este servicio apenas alcanza el 30,7 %, en el mismo contexto este servicio es la vía de acceso a otras formas de comunicación global (internet) y su distribución en las tres parroquias es de 31,1 % en la parroquia Manta, 6,7 % en la parroquia San Lorenzo y 15,2 % en Santa Marianita. (INEC, 2010)

7.3.6 Población económicamente activa

La oferta de la mano de obra es ampliamente superior en la principal parroquia del cantón (Manta), precisamente porque allí están asentadas casi la totalidad de las industrias, la segunda universidad más grande de Manabí (ULEAM) el puerto de transferencia internacional, el aeropuerto internacional Finalmente comparte similarmente los valores de PEA las parroquias de San Lorenzo y Santa Marianita cuyas actividades productivas son principalmente la pesca artesanal. (INEC, 2010)

7.3.6.1 Diagnóstico económico

Dada su ubicación, al cantón Manta se considera como centro comercial, portuario industrial y pesquero, cuyas actividades están concentradas en la zona urbana. Estas actividades se desarrollan con la presencia del puerto marítimo como el principal frente económico de este Cantón, con un rendimiento de movilización entre 15 y 21 contenedores por hora y 60 Toneladas de productos relacionados con la pesca por hora. (CADS, 2013)

En la zona urbana está concentrada la actividad comercial, industrial, pesquera, turística y bancaria. Hacia el Norte, a largo del malecón se encuentra las cadenas hoteleras, en el centro de la ciudad se encuentran concentrada la zona comercial con negocios que, según datos de la Cámara de Comercio de Manta, al año 2010 generaban hasta diez mil plazas de trabajo. (CADS, 2013)

La zona industrial se encuentra en los alrededores del Puerto Marítimo y hacia el Sur en la vía que dirige a Montecristi. La zona Norte en la vía a San Mateo se ha caracterizado por proyectos urbanístico. (CADS, 2013)

7.3.7 Componente Cultural

Este cantón tiene algunos datos históricos, geográficos, de recursos económicos y turísticos. Esta parte introductoria general y relativa a un ámbito geográfico más extenso, permite ubicarse en la realidad geográfica y sociocultural de la zona, para posteriormente profundizar en el conocimiento del área relacionada de manera directa con el proyecto. (Orozco et al, 2014)

El crecimiento de la demanda del Cantón Manta es de aproximadamente el 10% anual, por lo que, para obviar estos inconvenientes se deberá realizar ésta inversión con el objetivo de brindar y asegurar un buen servicio a los habitantes y sector industrial del cantón en genera. (Orozco et al, 2014)

Entre las principales artesanías del cantón figuran las elaboradas a base de conchas y tagua entre ellos están:

Figura 25: Artesanías y Fechas Festivas

Cuadro FIGURAS DE CONCHA Y TAGUA

(Orozco et al, 2014)

Las principales fechas festivas:

- Fiestas Patronales de San Pedio y San Pablo (Junio, Julio, y Agosto)
- Día del Pescador (29 de Junio)
- Mes de la Unidad Manabita (01-30 de Junio)
- Mes de la Identidad Manteña (01-31 de Agosto)
- Festival Cultural de Octubre "Mes del Arte y la Cultura" (Del 1 al 31 de Octubre)
- Fiestas del Comercio (23 y 24 de Octubre)
- Festival Internacional de Teatro (Septiembre)
- Cantonización de Manta - 4 de Noviembre de 1922
- Feria Internacional del Atún y la Pesca del 03 al 11 de Noviembre
- Parroquialización de San Lorenzo el 10 de Agosto de 1949.
- Parroquialización de Santa Mañanita 22 de noviembre de 1998
- Parroquialización de San Mateo 20 de Septiembre de 1982.
- Parroquialización de Doy Alfaro 7 de Agosto de 1996.
- Parroquialización de Tarqui 9 de Octubre de 1929.
- Parroquialización de los Esteros 12 de Octubre de 1979.

Entre los atractivos culturales y Turísticos del Cantón se encuentra:

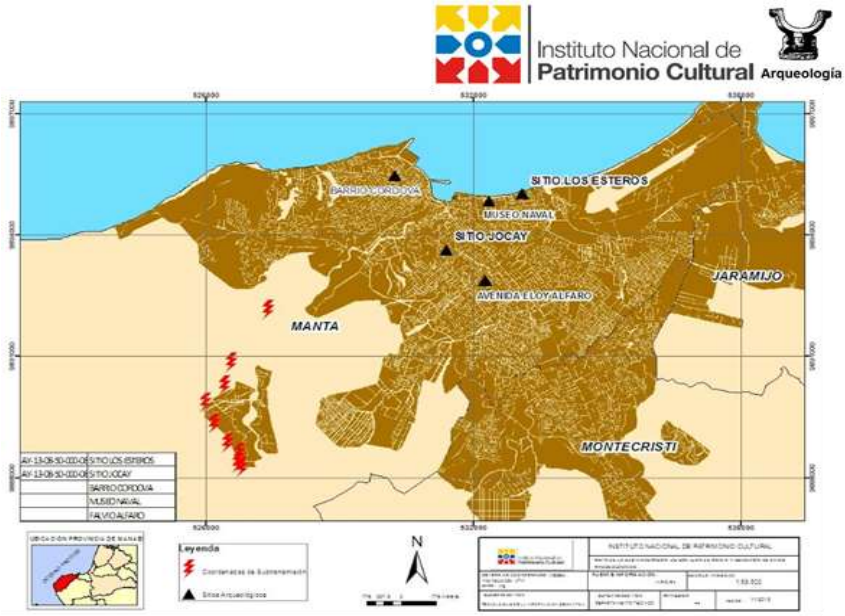
- Museo Etnográfico CANCEBI.
- Museo Centro Cultural de Manta.
- Museo Universitario - Arqueológico y Etnográfico Dr. José Reyes.
- Museo de la Universidad Eloy Alfaro.
- Museo Arqueológico Pacoche.
- Astillero los Esteros.
- Iglesias: la Dolorosa, la Merced, Nuestra Señora del Perpetuo Socorro, El Rosario, Divino Niño.
- Parque Central.
- Mercado de Mariscos
- Paseo Cultural Hermanos Egos Miranda.
- Plaza Cívica.
- Refugio de vida Silvestre y Costera de Pacoche.
- Playas: los Esteros, Tarqui, Murciélago, Barbasquillo, Piedra Larga, La Tiñosa, San Mateo, Santa Marianita, Liguiqui, San Lorenzo, La Resbalosa, Las Piñas, Santa Rosa.

7.3.7.1 Patrimonio Histórico Cultural

El INPC elaboro una serie de mapas con ayuda del software libre QGIS (versión 9.5). En el mismo fueron representados los puntos de los vértices de la línea del proyecto LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA de acuerdo con la información cartográfica levantada, una serie de sitios arqueológicos que se encuentran próximos al trazado del proyecto LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA. Por tanto, el área de ejecución del proyecto se encuentra en una zona de cierta sensibilidad arqueológica (en ciertos tramos de alta sensibilidad arqueológica). Anexo 1.

A continuación, se presenta un mapa en donde se representa la línea del proyecto y sitios arqueológico.

Figura 26: Trazado del proyecto LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA y su relación a sitios arqueológicos registrados en el SIPCE y en otras intervenciones arqueológicas. Fuente: Áreas de Geomática y Arqueológica



(INPC, 2018)

7.3.7.2 Propiedades afectadas dentro del área de estudio

En el área de estudio, se pudo observar viviendas tipo casa o ranchos, la gran mayoría asentadas en el centro de San Juan en lo que respecta a las propiedades afectadas la línea San Juan Manta solo pasara por terrenos no hay viviendas afectadas. A continuación, se detalla los propietarios afectados.

S/E SAN JUAN - S/E MANTA 4
LISTA DE PROPIETARIOS AFECTADOS POR EL PASO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

No.	No PREDIO	NOMBRE PROPIETARIO	COORDENADAS WGS 84				CODIGO CATASTRAL	LONGITUD AFECTADA	AREA AFECTADA	ESTRUC. No. DENTRO PROPIEDAD	TIPO ESTRUC. DENTRO PROPIEDAD	AREA IMPLANTACION ESTRUCTURAS m2	TIPO VEGETACIÓN	CANTON
1		S/E SAN JUAN (CELEC)	526827	9888247	526806	9888270		291,61	5.832,28	T1 (V1), T2 (V2), T3 (V3)	TRT, TRT, TRT	48,00		MANTA
2		CAMINO PUBLICO	526806	9888270	526800	9888276		16,62	332,41					MANTA
3	1	VELEZ LUCAS HUMBERTO EDUARDO	526800	9888276	526733	9888376	1308020304713	190,35	3.806,95	T4 (V4), T5 (V5), T6 (V6)	TRT, TRT, TRT	48,00	Moyuyo	MANTA
4	2	VELEZ DELGADO SANTOS ROMULO	526733	9888376	527652	9888523	1308500304831	147,60	2.952,00				Arbustos, montaña	MANTA
5	3	DELGADO VALENCIA MIGUEL GIL	527652	9888523	526761	9888597	1308500304836	75,03	1.500,60				Arbustos, montaña	MANTA
6	4	DELGADO VELIZ ROSA JESUS	526761	9888597	526745	9888622	1308500304837	31,91	638,20	T7 (V7)	TRT	16,00	Arbustos, montaña	MANTA
7	5	VELEZ DELGADO SANTOS ROMULO	526745	9888622	526690	9888674	1308500304822	76,06	1.521,20				Arbustos, montaña	MANTA
8	6	MERO VELIZ JOSE RAMON	526690	9888674	526491	9888871		279,67	5.593,40	T8, T9 (V8)	TSL, TRT	32,00	Arbustos, montaña	MANTA
9	7	DELGADO LUCAS SANTITO HUMBERTO	526491	9888871	526345	9889103	1308500304389	274,31	5.486,20	T10	TSL	16,00	Arbustos, montaña	MANTA
10	8	VELEZ LUCAS MATIAS MODESTO	526345	9889103	526200	9889332	1308500304104	271,17	5.423,40	T11	TSL	16,00	Arbustos, montaña	MANTA
11	9	HEREDEROS LUCAS VELEZ	526200	9889332	526105	9889560	5060115	247,48	4.949,60	T12 (V9)	TRL	16,00	Arbustos, montaña	MANTA
12		CAMINO PUBLICO	526105	9889560	526101	9889568		8,75	175,00					MANTA
13	9	HEREDEROS LUCAS VELEZ	526101	9889568	526053	9889685	5060115	126,47	2.529,40	T13	TSL	16,00	Moyuyo	MANTA
14		CAMINO PUBLICO	526053	9889685	526048	9889698		14,17	283,40					MANTA
15	9	HEREDEROS LUCAS VELEZ	526048	9889698	526234	9890086	5060115	503,21	10.064,20	T14 (V10), T15, T16	TRT, TSL, TSL	48,00	Arbustos, montaña	MANTA
16	10	JOSE VILLAVICENCIO BAILON	526234	9890086	526266	9890118	1308500304329	45,61	912,20				Arbustos, montaña	MANTA
17	11	REYES JOSE RAMON	526266	9890118	526350	9890199	1308500304330	116,47	2.329,40	T 17	TSL		Arbustos, montaña	MANTA
18		CAMINO PUBLICO	526350	9890199	526356	9890205		8,68	173,60					MANTA
19	12	MARIA FLORES VELEZ	526356	9890205	526414	9890262	5050103000	80,82	1.616,40				Moyuyo	MANTA
20	13	DEMERA REYES JUAN MOISES	526414	9890262	526432	9890307	5050705000	128,93	2.578,60	T18 (V11)	TRT	16,00	Moyuyo	MANTA
21	14	GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MANTA	526432	9890307	526436	9890323	1308500304357	15,90	318,00				Moyuyo	MANTA
22	15	DEMERA REYES MARGARITA ESMERALDA	526436	9890323	526453	9890388	1308500304354	67,33	1.346,60				Moyuyo	MANTA
23	16	DEMERA REYES MANUEL SEGUNDO	526453	9890388	526500	9890572	1308500304355	189,84	3.796,80	T19	TSL	16,00	Moyuyo	MANTA
24	17	DELGADO REYES SEGUNDO ANGEL	526500	9890572	526534	9890707	1308500304388	139,20	2.784,00				Moyuyo	MANTA
25	18	DELGADO REYES MARIA JESUS	526534	9890707	526567	9890838	1308500304051	135,17	2.703,40	T20 (V12)	TRT	16,00	Arbustos, montaña	MANTA
26	19	VERA MACIAS NELSON ZENON	526567	9890838	526635	9890944	1308500304048	126,16	2.523,20				Arbustos, montaña	MANTA
27	20	LUCAS ALONSO BOLIVAR ELEODORO	526635	9890944	526695	9891038	1308500304045	111,57	2.231,40				Arbustos, montaña	MANTA
28	21	LUCAS ALONSO LUIS CRISTOBAL	526695	9891038	526731	9891094	1308500304044	66,48	1.329,60	T21	TSL	16,00	Arbustos, montaña	MANTA
29	22	LUCAS ALONSO CARLOS ALBERTO	526731	9891094	526744	9891115	1308500304043	24,61	492,20				Arbustos, montaña	MANTA
30	23	LUCAS VELIZ MANUEL ROGELIO	526744	9891115	526756	9891134	1308500304033	22,65	453,00				Arbustos, montaña	MANTA
31	24	LUCAS ALONSO BOLIVAR ELEODORO	526756	9891134	526791	9891190	1308500304040	66,82	1.336,40	T22	TSL	16,00	Arbustos, montaña	MANTA
32		CAMINO PUBLICO	526791	9891190	526798	9891200		11,93	238,60					MANTA
33	25	DELGADO FLORES ANGEL MIGUEL	526798	9891200	526837	9891261	1308500304016	71,85	1.437,00				Arbustos, montaña	MANTA
34		CAMINO PUBLICO	526837	9891261	526844	9891272		13,54	270,80					MANTA
35	26	DEMERA LUCAS RAMON NERY	526844	9891272	527289	9891970	5031801000	826,91	16.538,20	T23, T24, T25, T26, T27 (V13)	TSL, TSL, TSL TSL, TRL	80,00	Arbustos, montaña	MANTA
36		CAMINO PUBLICO	527289	9891970	527293	9891976		7,96	159,20					MANTA
37	27	ZAMBRANO ZAMBRANO JESUS HERACLITO	527293	9891976	527350	9892066	5020239	105,34	2.106,80	T28 (V14)	TRL	16,00	Moyuyo	MANTA
38	28	BEDOYAMONTALVO JOSE ALFREDO	527350	9892066	527401	9892147	1308500304010	96,29	1.925,80	T29 (V15)	TRL	16,00	Moyuyo	MANTA

8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

A continuación, se realiza una descripción del Proyecto de la línea San Juan Manta 4G con objeto de conocer las características técnicas básicas de sus elementos, así como las acciones que pueden tener alguna incidencia ambiental.

El tiempo de construcción del proyecto se estima en 9 meses. Respecto a la fase operativa del mismo, vale anotar que el tiempo de vida útil de la infraestructura se ha estimado en 25 años. Sin embargo, una vez que la demanda de energía lo exija, el proyecto podrá ser repotenciado o retirado para dar paso a una Línea de Transmisión de mayor capacidad.

8.1 Descripción del Proyecto

8.1.1 Trazado

La línea de Transmisión San Juan- Manta 4 tiene una longitud aproximada de 4659,04 m.

La línea partirá de la coordenada 526975,09E - 9888256,85N (WGS 84 zona 17) que sale de la sub estación San Juan, hasta la coordenada 527402,00E - 9892146,00 N que corresponde a la última Torre que llega a la sub estación Manta 4.

Los parámetros de ubicación de las torres que define las flechas finales del conductor y con la cual se ha diseñado su ubicación, es aquel calculado para el vano regulador del tramo considerado a una temperatura de 60º C con módulo de elasticidad final.

Los tipos de torres han sido seleccionados considerando la distancia mínima de seguridad al suelo, los esfuerzos producidos sobre cada una, alturas del punto de amarre y límites de utilización para los cuales han sido diseñadas.

En el diseño se han ubicado las Torres, teniendo en cuenta carreteros, caminos, predios, quebradas, canales, taludes muy pronunciados, sitios inestables, cruces con líneas eléctricas de subtransmisión y transmisión de ser el caso

8.1.2 Características Generales

La línea objeto del presente Estudio tiene como características principales las siguientes:

Frecuencia .....60 Hz
Tensión nominal.....138 kV
Tensión más elevada de la red..... 142 kV
Potencia nominal ..... 30 MVA
Nº de circuitos..... 2
Disposición.....
Nº de conductores por fase 1
Nº de cables de tierra 1

8.1.3 Apoyos y Cimentaciones

Se han escogido para esta línea, como tipos más idóneos al cometido que han de cumplir, los apoyos de doble circuito 12E120, 12E140, 12E150, y 12E190; serán metálicos, constituidos por perfiles angulares de lados iguales galvanizados en caliente de acero S275JR (antiguo AE275B) y S355J2G3 (antiguo AE355D), según norma UNE 10025 y organizados en celosía. Las uniones estructurales se realizarán mediante chapas y tornillos de calidad 5.6 según norma UNE-EN 20.898-1. Dispondrán de dos cuernos en la parte superior para el cable de tierra y el cable compuesto tierra-óptico, respectivamente.

Las fijaciones de los apoyos al terreno se realizarán mediante cuatro cimentaciones independientes una por cada pata.

8.1.4 Conductores y cables de tierra

La línea proyectada constará de dos circuitos, cuyos conductores serán de aluminio-acero (Al-Ac), tipo ACAR 750, siendo sus principales características las siguientes:

CAR 750

Sección	Diam. Exterior	Nro. de Hilos	Peso (Unit.)	Tiro de Rot.	M.E. Final	Coef. Dilatación
(mm2)	(mm)		(Kg/m)	(Kg)	(Kg/mm2)	(1/°C)
794,87	36,61	37	2,19	12243,00	9390,00	0,00001731

En toda su longitud la línea llevará un cable de tierra OPGW- 14-24, de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio, cuyas principales características son:

OPGW-14-24

Diámetro	……	14,00 mm
Sección	……	104 mm²
Carga de rotura	……	8.510 daN
Módulo de elasticidad	……	11.680 daN/mm²
Composición	……	1x9,5 + 15x2,34
Peso por metro	……	0,58 kg
Coeficiente de dilatación lineal	……	14,2x10-6 ºC-1

8.1.5 Aislamiento

El aislamiento estará constituido por las cadenas de aisladores tanto en suspensión deberán de ser de 11 aisladores, en retención deberán ser de 12 aisladores tipo C52-5 de Porcelana cumpliendo conforme a la norma ANSI C29.2-1992. siendo sus características principales las siguientes:

Flashover promedio de Baja Frecuencia:

Seco = 325 kV

Humedo= 215 kV

Flashover promedio de Impulso Critico:

Positivo= 525 kV

Negativo= 495 kV

Diámetro	……	135,89mm
Sección	……	271,78 mm
Carga de rotura	……	111 kn
Longitud línea de fuga	……	300 mm

Las características eléctricas de la cadena de 12 elementos en la línea son las indicadas a continuación, comparadas con las que marca el Reglamento.

Aislamiento Reglamento Línea

Tensión soportada al choque.....550 KV

Tensión a frecuencia industrial bajo lluvia 230 320kV

Distancia en el aire ..... .197 cm

Línea de fuga..... 315 cm

La línea de fuga mínima (29,8 mm/kV) ha sido seleccionada, según Contaminación tipo B de 29,8 mm/kV (Norma de INECEL) C.E.I. 815/1986, considerando que la zona de implantación de la línea tiene un nivel de contaminación de tipo alto por estar cerca al mar.

8.1.6 Herrajes y grapas

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aislamiento y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores y con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material acero estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva, y están de acuerdo con la norma UNE 21.158.

La grapa de suspensión es del tipo armada. Está compuesta por un manguito de neopreno, aplicado directamente sobre el cable, unas varillas preformadas, que suavizan el ángulo de salida de la grapa, y el cuerpo de la misma que aprieta el conjunto y pende de la cadena de aisladores.

La grapa de amarre es del tipo compresión. Está compuesta por un manguito doble, uno de aluminio y otro de acero, que se comprimen contra el cable, y están de acuerdo con la norma UNE 21.159.

8.1.7 Tomas de tierra

Todos los apoyos quedarán puestos a tierra de modo que la resistencia de difusión será de acuerdo a lo que al respecto se especifica en los Artículos 12.6 y 26 del Reglamento.
Para tal fin, la puesta a tierra se efectuará mediante un sistema de 2 varillas de copperweld de 3m de longitud y 5/8" de diámetro enterradas en su totalidad, conectadas a la estructura mediante cable de copperweld en distintos STUBS y separadas por 4m. entre ellas por varilla de cobre enterrada a una profundidad mínima de 0,5 m.

8.1.8 Distancias mínimas de seguridad

8.1.8.1 Franja de servidumbre

Constituye la franja de terreno que se ubica a lo largo de la línea de transmisión, cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea. Según lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 155, Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos), la franja de servidumbre o derecho de vía para una línea de transmisión de 138 kV es de 20 metros, 10 metros a cada lado del eje.

8.1.8.2 Distancias entre conductores en la misma Torre

La distancia mínima admisible será calculada según la siguiente expresión:

$$a = k1\sqrt{fe} + le + k2$$

a = Separación entre conductores en metros.

Fe = Flecha final del conductor en metros, para la condición de máxima flecha.

Le = Longitud de la cadena de aisladores en metros.

K1 = Factor que depende del ángulo de inclinación del conductor debido al viento para disposición vertical de los conductores (058 a 065)

K2 = Separación mínima en medio vano: 0.58 en zona II

8.1.8.3 Distancias mínimas del conductor al suelo

El principal aislamiento de la Línea de Transmisión con el ambiente es el aire y por lo tanto deben conservarse distancias mínimas de los conductores energizados a los sitios de vivienda, cruce de vías, etc. Por lo que, la Línea de Transmisión conservará las siguientes distancias verticales:

- ✓ Distancia mínima al suelo (vías de primer orden) 7.5 m.
- ✓ Distancia mínima al suelo (zona montañosa) 7.5 m.
- ✓ Distancia mínima a líneas de menor tensión 3.0 m.
- ✓ Distancia mínima a líneas de telecomunicación 3.5 m.

8.1.8.4 Distancias mínimas de seguridad para diferentes lugares

Según lo establecido por el RETIE15, 2015, la distancia mínima al suelo “d” en cruces con carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular será de 8,5 m. Para las líneas que recorren avenidas, carreteras, calles la distancia mínima al suelo “d1” es de 8,0 m, y la distancia mínima al suelo “d” en zonas de bosques de arbustos, áreas cultivadas, pastos, huertos, etc., siempre que se tenga el control de la altura máxima que pueden alcanzar las copas de los arbustos o huertos, localizados en las zonas de servidumbre, será de 6,8 m.

8.1.8.5 Distancias mínimas horizontales

Según lo establecido por RETIE16, en cuanto a la distancia horizontal, las torres serán ubicadas de tal forma que los conductores energizados conserven una distancia de 7.0 m con respecto a viviendas, rótulos y/o edificios. Las distancias mínimas horizontales desde las torres con respecto a caminos y otros son las que a continuación se señalan:

- Canales de regadío: 8 metros
- Caminos de segunda importancia: 15 metros
- Caminos importantes: 30 metros

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

8.1.8.6 Aproximación con árboles

La distancia entre partes bajo tensión y árboles situados debajo y lateralmente a la línea, en los cuales existe la posibilidad de escalamiento por trabajos de explotación (por ejemplo, frutales), debe ser como mínimo, de 3.7 metros con conductores inclinados con viento. La distancia entre las partes bajo tensión de la línea y árboles situados por debajo y lateralmente a la línea, en los cuales no exista la posibilidad de acceso por trabajos de explotación, debe alcanzar como mínimo, los siguientes valores: 2.7 metros para árboles debajo y conductores no inclinados, 1.2 metros para árboles al costado y conductores inclinados.

8.2 Acciones del proyecto

Las acciones que de forma general conlleva un proyecto de línea eléctrica se organizan en un conjunto de actividades que básicamente se pueden resumir en:

• Fase de Construcción (C)

- Autorizaciones administrativas
- Apertura y/o mejora de accesos
- Transporte de material y maquinaria
- Acopio de materiales
- Preparación del terreno y creación de la base del apoyo
- Excavación y hormigonado de cimentaciones
- Armado e izado de apoyos
- Posibles podas y/o talas del arbolado

- Tendido de conductores y cables de tierra y regulado de tensión en la línea
- Necesidades de mano de obra
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

• Fase de Funcionamiento (F)

- Localización física de la línea eléctrica
- Proceso de transporte de electricidad
- Labores de mantenimiento

A continuación, se describen de forma general, las diferentes acciones de un proyecto de línea eléctrica.

La construcción de la línea comienza con las autorizaciones administrativas vinculadas al proyecto y obtención de los permisos de los propietarios afectados bien por la instalación de apoyos o bien por la apertura de accesos en los casos en que sea necesaria su realización, cuando no se pueda acceder directamente a la línea desde la red de carreteras o desde los caminos existentes.

En este sentido cabe destacar que la zona cuenta con numerosos caminos que permitirán acceder a los apoyos, de modo que se espera que a lo sumo únicamente sea preciso abrir algún acceso de escasa longitud.

La excavación de los apoyos se realiza de forma manual o mecánica. Posteriormente, se coloca el anclaje y se vierte el hormigón en masa para la cimentación del apoyo.

Una vez finalizadas las cimentaciones se retiran los materiales sobrantes de la obra. Por lo general, en la proximidad de los apoyos se forman campas donde se trasladan y almacenan los materiales necesarios para el montaje e izado hasta los puntos donde se ubicarán los apoyos. Una vez que el material está acopiado en la proximidad del apoyo se procede al armado e izado del mismo.

El montaje e izado de apoyos se puede realizar de dos formas. En zonas llanas, se realiza el montaje previo de la torre en el suelo y posteriormente se iza mediante grúas-plumas pesadas. En zonas de difícil acceso para la maquinaria pesada o donde existen cultivos o arbolado que interese conservar, el izado de las piezas se hace una a una y su montaje se realiza sobre la propia torre mediante pluma.

De forma previa al tendido es preciso realizar el acopio de materiales para el mismo. Una vez que se ha realizado el acopio de material y están los apoyos convenientemente izados, se colocan las cadenas de aisladores de amarre y de suspensión y se realiza el tendido de conductores y cables de tierra mediante un cable guía que se traslada de una torre a otra mediante maquinaria ligera. En terrenos abruptos o con vegetación de interés se realiza el arrastre del cable guía manualmente.

Posteriormente, se realiza el tensado. El regulado y engrapado se completan con la colocación de separadores, antivibradores y contrapesos y con el cierre de los puentes de línea.

Una vez finalizadas las diferentes fases de trabajo, se eliminan los materiales sobrantes y se rehabilitan los daños ocasionados.

Una vez descritas las principales acciones a llevar a cabo en este proyecto, se puede decir que durante la fase de construcción es la instalación de apoyos la acción más susceptible de producir impacto en el medio ambiente.

La propia instalación de apoyos lleva consigo movimientos de tierras con la consiguiente pérdida de suelo y vegetación.

La instalación del tendido eléctrico puede tener efectos negativos en la flora y vegetación del área si lleva consigo deforestaciones y clareos en bosques. También hay que tener en cuenta el acopio y almacenamiento temporal de materiales y transporte de éstos, ya que pueden alterar el suelo, la vegetación y la fauna de la zona.

Otro aspecto a considerar durante esta fase es el incremento del tráfico de vehículos pesados, ruidos, etc. Todas estas emisiones producidas durante la fase de construcción tienen un carácter temporal, ya que cesarán una vez realizada la instalación de la línea eléctrica.

Durante la fase de operación y mantenimiento de L/T susceptible esta no requiere de intervención en campo, pues se realiza desde el cuarto de control en la subestación. El mantenimiento consiste en verificar el estado de aisladores, cambiarlos cuando alguno de ellos ha sido dañado, mantener el Derecho de Vía de la línea de transmisión libre de vegetación alta y eventualmente realizar reparaciones de alguna estructura dañada.

Debido a la configuración espacial que presentan, las líneas eléctricas pueden afectar a gran número de ambientes, ya que atraviesan por lo general distintos ecosistemas, incidiendo así sobre el paisaje. La acción de una línea aérea de transporte de energía eléctrica no se limita exclusivamente al espacio concreto que ocupa, sino que generalmente esta acción se extiende a ambos lados y de forma paralela sobre el espacio denominado corredor. En el caso del impacto visual, el terreno a estudiar se extiende a la cuenca visual del conjunto de puntos que constituyen el corredor.

La presencia de una línea eléctrica en una determinada zona puede producir un deterioro en áreas que posean un alto interés desde el punto de vista faunístico, ecológico, paisajístico, etc. Un objetivo a perseguir será por tanto su adecuada planificación para conseguir un diseño que cause un mínimo impacto sobre el medio.

Por lo que respecta al impacto visual, suelen introducir en el paisaje líneas rectas que pueden resultar discordantes con las formas onduladas del terreno. Este impacto visual dependerá de factores tales como calidad del paisaje, número de observadores y fragilidad del paisaje. El impacto visual producido por los proyectos no depende solamente de los cambios en los recursos derivados del mismo, sino también de la respuesta del observador ante estos cambios; por ello, se deberá tener en cuenta el número de observadores y la duración y frecuencia de las observaciones.

En general, los tendidos eléctricos producen impacto sobre la avifauna por producir accidentes en sus poblaciones. Estos accidentes en los tendidos se deben a dos causas: colisión y electrocución.

La colisión contra cables se puede dar en cualquier tipo de tendido y cuantificar su impacto sobre la avifauna presenta grandes dificultades. La mayor parte de los accidentes por colisión tienen lugar en condiciones de escasa visibilidad: durante la noche, al alba y al atardecer o en días de nieblas o calima. Las aves evitan regularmente los cables con luz de día. Los cables de tierra representan mayor peligro que los conductores por poseer un diámetro menor y ser en consecuencia menos visibles para las aves.

Retiro: Al final de la vida útil del proyecto y en caso de que no pueda ser repotenciado, se deberá retirar la infraestructura. Esto consiste en limpiar la franja para el colgado de los conductores, desmontaje de los elementos de retención y suspensión, desarmado de las estructuras y desmovilización de los elementos que la componen.
De manera particular para la L/T San Juan –Manta 4 G se deberán considerar adicionalmente las siguientes actividades:

Mano de obra requerida

Los trabajos deberán planificarse y ejecutarse en función como mínimo de dos grupos de trabajo.

- ✓ Excavaciones; fundaciones zapatas, cilindros, vigas y columna; Rellenos; montaje de Torres 2 grupos
- ✓ Tendido de conductor e hilo de Guardia 1 grupo

Tabla 29: Personal Mínimo De Apoyo

PERSONAL MINIMO DE APOYO	CANTIDAD	RESPONSABILIDAD
Ingeniero Civil	2	Obras civiles (fundiciones, accesos, excavación, rellenos
Ingeniero Eléctrico	1	Montaje de estructuras

Ingeniero Eléctrico	1	Tendido de conductores y cable guarda
Topógrafo	1	topografía
Capataz Linero	1	Obra electromecánica
Linero	4	Obra electromecánica
Arqueólogo	1	Prospección en estructura
Ing. Ambiental	1	Ejecución de Plan de Manejo Ambiental
Ing. Industrial	1	Actividades de Seguridad industrial e higiene ocupacional

(SCG, 2018)

Tabla 30: Suministro de Equipos y Materiales

Suministro de Equipo y Materiales para la línea de Transmisión San Juan -Manta 4	
Detalle	**Cantidad**
Estación Total	1
Camión grúa	1
Camión tipo plataforma mínimo 10 toneladas	1
Camioneta 4x4, mínimo 2000 cc	2
Empalmadora de dados para conductor ACAR 1200 MCM, y 750 MCM, cable OPGW	2
Fusionadora de fibra óptica, para empalmar los cables OPGW y ANTIROEDORES	1
Reflectómetro óptico	1
Equipo de medición de resistividad del terreno y resistencia a pie de torre	1
Equipo de tendido completo (malacate, freno) mínimo de 5000 kg	1
Malacate de 2000 kg	2
Equipo completo de tendido de cable	1
Conductor y sus Accesorios	Revisar presupuesto
Herrajes	Revisar presupuesto
Fibra óptica y sus accesorios	Revisar presupuesto
Software para diseño de L/T	Revisar presupuesto

(SCG, 2018)

Residuos, vertidos y emisiones

En el presente apartado se describen los posibles residuos, vertidos y emisiones que de forma potencial pudieran estar asociados tanto en la fase de instalación como de funcionamiento de la línea eléctrica objeto de estudio.

En lo referente a los residuos y vertidos, son hechos o acciones que solamente se producirían en la fase de construcción; normalmente serían debidos bien a descuidos en la eliminación de restos de materiales o bien a posibles accidentes o negligencias en el manejo de los aceites, gasoil, etc. de la maquinaria empleada. Otros residuos procedentes de la construcción son los estériles excedentes procedentes de las excavaciones para las cimentaciones de los apoyos, que serán trasladados a vertederos controlados.

En lo que respecta a los campos eléctricos y magnéticos generados durante la fase de funcionamiento, señalar que los campos generados por las líneas son de frecuencia extremadamente baja, por lo que los campos eléctrico y magnético actúan de forma independiente y deben ser tratados de forma separada. La investigación sobre sus posibles efectos está centrada en los campos magnéticos, ya que los eléctricos se apantallan muy fácilmente. En el apartado de evaluación de impactos ambientales se realiza un análisis en detalle de este aspecto.

Con relación a las emisiones de polvo que se producirán durante la fase de implantación de la línea eléctrica, éstas se pueden considerar muy reducidas debido a la naturaleza de la obra, las características físicas de los terrenos y la pequeña área objeto de actuación.

9. ANALISIS DE ALTERNATIVAS

9.1 Descripción de las alternativas

De las alternativas posibles se han seleccionado tres rutas que contemplan aspectos relacionados con la incidencia social ambiental del proyecto en función al área de influencia o medio circundante, las cuales difieren de la posición de las estructuras por donde cruzara el trazado proyectado.

9.1.1 Alternativa de no acción

Entre las desventajas por la no implementación del proyecto se prevé el consecuente incremento del desempleo local, dará continuidad a las actuales pérdidas eléctricas, continuidad a los perfiles de voltajes no adecuados; además al no desarrollo económico de la comunidad.

Lo indicado anteriormente hace suponer que la implementación del trazado mediante la viabilidad técnico-económica es factible, sin embargo, deberá analizarse las alternativas en función de las repercusiones socios-ambientales.

9.1.2 Análisis de alternativas de ruta trazado de la L/T San Juan-Manta 4

Con el propósito de realzar este análisis la consultora tomó información técnica (coordenada, numero de estructuras, tipo de estructuras) de las posibles rutas propuestas por SCG, al igual que información levantada en campo, como parte de la línea bases del Estudio de Impacto Ambiental, por el Equipo técnico multidisciplinario. Para visualizar de mejor manera las 3 rutas fueron plasmadas en Google Earth, lo cual permitió obtener el respectivo análisis comparativo.

Figura 27: Alternativas

(SCG, 2018)

Para la Alternativa de Ruta # 1, se representa con azul la # 2 con Rojo y la # 3 con color beige. Las tres rutas empiezan en la subestación

La Ruta #1 inicia desde la S/E SAN JUAN y cruza por las faldas de la loma de dicho sector, finalizando su recorrido en la subestación MANTA 4 misma que se encuentra en el Cantón MANTA de la Provincia de Manabí, sin gran afectación forestal. Además, no existe afectación en cuanto a los 20 metros de Franjas de Servidumbre que se tendría si pasara por el interior de centros poblados ya consolidados, por cuanto su recorrido se lo plantea por zonas alejadas de centros poblados.

La Ruta # 2, cuenta con accesos en sus vértices, esta Línea de Transmisión SAN JUAN – MANTA 4 a 69 Kv, inicia desde la S/E SAN JUAN realiza el recorrido por sectores poblados y con calles angostas, en donde se tendría un alto grado de afectación a bienes particulares donde se deberá considerar las normas de Franja de Servidumbre de ARCONEL, que establece para las líneas eléctricas de 138 kv, una franja de servidumbre de 20 metros, cuando pasa por Centros Urbanos ya consolidados.

La Ruta 3 inicia desde la S/E SAN JUAN realiza el recorrido por zonas en donde existe afectación a propiedades y asentamientos se debe considerar los 20 metros de franja de protección, de acuerdo a la Determinación de las Franjas de Servidumbre que recomienda ARCONEL y se deberá considerar sistemas de protección ante posibles afectaciones por inundación al estar cercanas a los cruces del Rio Manta.

Se presenta una tabla comparativa en la que se plasma la información técnica con la levantada en campo.

Tabla 31: Comparación de Alternativas

MATRIZ DE EVALUACION Y CALIFICACION DE ALTERNATIVAS DE RUTAS			
	ALTERNATIVA		
	1	**2**	**3**
CRITERIO TÉCNICO Y ECONOMICO DE EVALUACIÓN DE INGENIERÍA			
• Cruces con líneas eléctricas y otros obstáculos para los cuales se requieran apoyos especiales.	9	4	6
• Mantener distancia de seguridad, respetando las regulaciones y especificaciones técnicas establecidas por el	9	4	7

ente regulador.			
• Naturaleza del terreno (Tipo de suelo)	5	7	4
• Paralelismo con instalaciones existentes	8	7	8
• Posibilidades de erosión en los sitios de ubicación de estructuras	5	8	4
• Condiciones especiales de cruces de vías	9	4	6
• Tipos de vegetación a ser cortada	9	7	7
• Potencial de movimientos sísmicos	4	6	6
• Condiciones críticas en laderas de montaña	4	8	8
• Riesgos en la construcción.	5	6	6
• Requerimientos de vías de acceso y facilidades para la construcción, operación y mantenimiento de la línea de subtransmisión.	6	8	7
• Tipos de contaminación existente.	6	6	6
• Interferencia electromagnética y radiofrecuencia.	8	5	6
• Costo referencial de construcción línea.	7	8	7
CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL			
• Ecológicos.	8	8	8
• Ambientales.	8	5	6
• Visuales.	9	4	5
• Sociales.	9	5	6
VECINDADES DE AEROPUERTOS			
•Vecindades de aeropuertos.	9	9	9
OBSTÁCULOS NATURALES			
•Nivel ceráunico elevado.	8	8	8
•Valles encañonados donde se presenten fuertes vientos	5	7	7
•Zonas de alta contaminación	7	7	7
ÁREAS RESTRINGIDAS			
•Áreas restringidas	7	4	5
PUNTAJE DE EVALUACION TOTAL	**164**	**149**	**149**

(SCG, 2018)

Se puede concluir los siguientes factores decisivos:

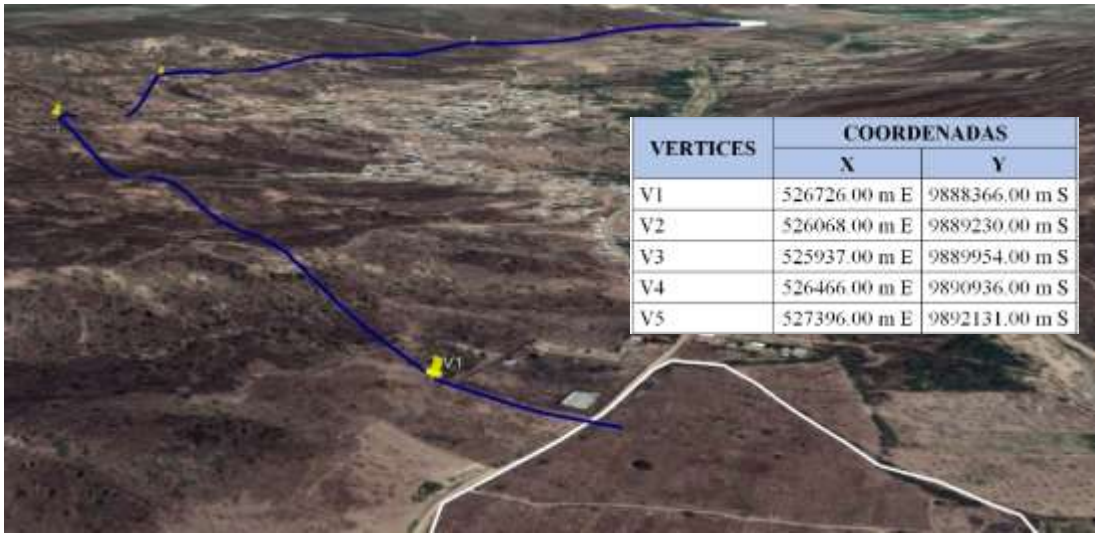
- La alternativa 1 no presenta taludes inestables y son accesibles.
- La longitud de la alternativa 1 es mayor que las alternativas 2 y 3 (menos de 700 metros)
- El precio de construcción de la alternativa 2 es mas alto
- La afectación de las viviendas y cultivos es mayor en las alternativas 2 y 3
- Ninguna de las tres alternativas intercepta zonas protegidas

- En la afectación de impactos la alternativa 1 es bajo con respecto a la alternativa 2.
- En costo la alternativa 1 es un poco más elevada, pero con el tiempo por el mantenimiento y riesgos con respecto a las otras 2 alternativas será más económica.

9.1.3 Trazado final de la L/T San Juan- Manta 4

La L/T San Juan- Manta 4 tendrá una longitud de 4,6 km y sus 5 vértices se Ilustran en la siguiente imagen:

Figura 28: Trazado De Alternativa # 1 Línea S/E San Juan Hacia La S/E Manta



VERTICES	COORDENADAS	
	X	Y
V1	526726.00 m E	9888366.00 m S
V2	526068.00 m E	9889230.00 m S
V3	525937.00 m E	9889954.00 m S
V4	526466.00 m E	9890936.00 m S
V5	527396.00 m E	9892131.00 m S

(SCG, 2018)

9.2 Área de Influencia Ambiental

Para determinar el área de influencia de un proyecto, se analizan tres criterios generales que tienen relación con el alcance geográfico y las condiciones iniciales del ambiente previo a su ejecución.

9.2.1 Área De Influencia

Para el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la línea y construcción de la subestación San Juan se define, el área de influencia ambiental sobre la base de la interrelación de los mecanismos ambientales con la potencial afectación de las líneas de Subtransmisión eléctrica debido a las actividades de construcción, operación y retiro.

La línea se desarrollará en una zona comprendida entre la S/E Manta 4 donde las coordenadas son N9892198 y W527436.40 hasta la S/E San Juan, cuyas coordenadas son N9888187 y W526866.12, en alturas que fluctúan entre los 17msnm y 100msnm.

9.2.1.1 Área de Influencia Directa

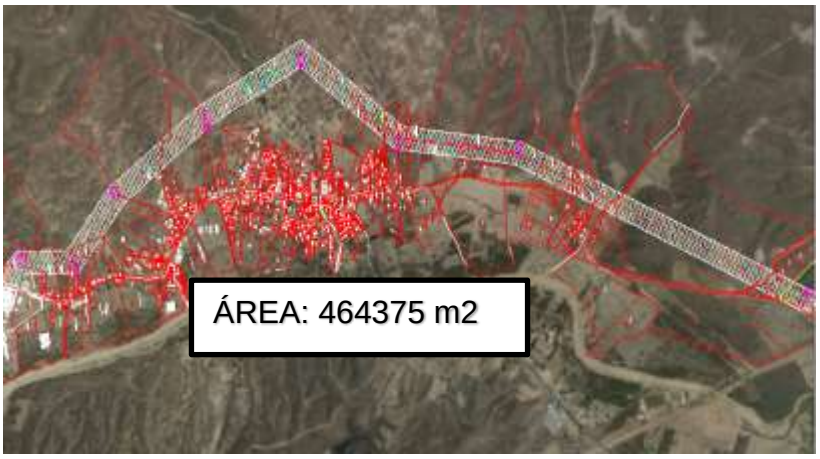
En el área de influencia directa se incluye de manera general la franja de servidumbre que representa una superficie de 92034 m^2, este cálculo se realizó considerando la longitud de la línea de transmisión de 4.603 m y el ancho de la franja de servidumbre 20 m.

Figura 29: Área De Influencia Directa

(SCG, 2018)

El área de influencia antrópica directa está definida por el conjunto de colonizaciones humanas colocados en las cercanías de la línea de Subtransmisión, en donde las condiciones socioeconómicas, pueden ser alteradas por la presencia del proyecto. Para ello se consideran en esta área los asentamientos urbanos marginales, situados en las cercanías de la línea de Subtransmisión, y estará dado a 50 metros de cada lado del eje de la línea, incluidas las subestaciones de Manta 4 y San Juan. Ya que presentaran afectaciones por la presencia de ruido y material particulado generado por las actividades de excavación, movimiento de tierra, transporte de material y uso de maquinaria. (Ver figura 30).

Figura 30: Área de Influencia Antrópica



(SCG, 2018)

9.2.1.2 Área de Influencia Indirecta

Estará estimada a 200 metros a cada lado del eje, aunque sus efectos pueden manifestarse fuera del AID, como resultado de la contratación de mano de obra, movilización de maquinaria equipos y material

Figura 31: Área de Influencia Indirecta

(SCG, 2018)

10. IMPACTOS AMBIENTALES

10.1 Introducción

El presente capítulo presenta la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales. El término impacto ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente; en este caso la actuación a analizar consiste en la construcción y funcionamiento de una línea eléctrica, 69 kV, en el poblado de San Juan en la ciudad de Manta Provincia de Manabí.

La construcción de la línea eléctrica afectará a un determinado número de ambientes, provocará sobre el medio una influencia que puede ser considerada como permanente, ya que no cambiará en el tiempo, ocupará una superficie de terreno determinada, afectará de una forma u otra a la fauna, alterará los usos actuales del suelo y producirá un cambio en el paisaje. Todos estos aspectos serán considerados en este apartado para la correcta valoración de los impactos generados por el proyecto.

La valoración de los impactos por elementos del medio permite conocer cuáles son las alteraciones que se producen sobre cada uno de ellos, informando sobre qué acciones del proyecto es necesario actuar para así atenuar o evitar el impacto en cuestión, o si

por el contrario, el impacto es inevitable, qué tipo de medidas deberán ser tenidas en consideración para llegar a la mejor integración de la infraestructura en el medio en el que se va a implantar.

10.2 Metodología

Para la evaluación del impacto ambiental provocado por el proyecto se realizó la matriz de leopold, la cual se basa en la relación de causas entre actividades y factores ambientales es por esto que se identificaron las actividades que se realizan durante el proyecto.

La matriz de Leopold se basa en lo siguiente: en las filas (ejes y) consta de una lista de los componentes abióticos, bióticos, antrópicos potencialmente afectables por las fases de construcción, operación/ mantenimiento y cierre/abandono de la Línea de Transmisión. En las columas (eje x) constan las actividades o acciones generadas de impactos.

La valoración de impactos está definida por el valor de importancia. Este valor de importancia está influenciado por los siguientes aspectos.

- **Extensión:** Se refiere al área de influencia del impacto ambiental con el entorno del proyecto.
- **Duración:** Este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto; puede ser temporal, cuando se produce en un plazo limitado o, permanente, cuando aparece de forma continuada.
- **Momento:** Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto: a corto plazo, a medio plazo y a largo plazo.
- **Reversibilidad:** Se considera impacto reversible aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. El impacto

irreversible es aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

- **Magnitud:** Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa, para lo cual se ha puntuado directamente en base al juicio del equipo evaluador, manteniendo la escala de puntuación de 1 a 10 pero solo con los valores de 1.0,2.5, 5.0, 75, y 10.0

El cálculo del valor de importancia de cada impacto se realiza utilizando la ecuación:

$$Imp = We \times E + Wd \times D + Wr \times R$$

Imp	= Valor calculado de la importancia
E	= Valor del criterio de extensión
We	= Peso del criterio de extensión
D	= Valor del criterio de Duración
Wd	= Peso del criterio de Duración
R	= Valor calculado de Reversibilidad
Wr	= Peso del criterio de Reversibilidad

Se debe cumplir que:

$$We + Wd + Wr = 1$$

Se definen los valores para los pesos o factores de ponderación (0 y 1), para lo cual:

We = 0.30

Wd = 0.35

Wr = 0.35

La valoración de las características de cada interacción, se ha realizado en un rango de 1 a 10, siendo evaluados con los siguientes valores y criterios:

Características de la importancia del impacto ambiental.	**Puntuación**				
	1,0	**2,5**	**5,0**	**7,5**	**10,0**
Extensión	Puntual	Particular	Local	Generalizada	Regional
Duración	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
Reversibilidad	Completamente	Medianamente	Parcialmente	Medianamente	Completamente

	Reversibles	Reversible	irreversible	irreversible	Irreversible
Magnitud	No hay incidencias	Poca incidencia	Parcialmente incidente	Medianamente Incidente	Altísima incidencia

10.3 Categorización de Impactos

Un impacto ambiental se categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud, sea positivo negativo. Para globalizar estos criterios, se ha decidido realizar la media geómetrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. El resultado de esta operación se denomina Valor del Impacto Ambiental (VIA) y responde a la siguiente ecuación:

$$\text{Valor del Impacto Ambiental VIA} = \pm(\text{Imp x Mag})$$

Se han conformado 4 categorías de impactos, que se los puede definir de la siguiente manera:

Impactos altamente significativos, celdas en color Rojo. Son aquellos impactos de carácter negativo, cuyo valor de impacto puede ser igual o mayor a 7, son la de elevada incidencia, difícil de corregir de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.

Impactos Significativos: Celda de color anaranjado. Son aquellos impactos negativos, cuyo valor de impacto puede ser entre 4.5 hasta 6.9 y son factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.

Impactos Poco Significativos: Celda en color amarillo. Corresponde a todos aquellos impactos de carácter negativo, que pueden tener un valor de impacto igual o menor a 4.4. Pertenece a esta categoría los impactos que se pueden corregir durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental., son reversibles, esporádicos y de influencia puntual.

Impactos Benéficos: celda color Verde. Son aquellos impactos positivos que son beneficiosos al proyecto.

10.4 Acciones de Proyecto

Para poder realizar la identificación de impactos es necesario conocer y analizar la actuación que se va a evaluar, y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener alguna incidencia sobre el medio ambiente. Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente en fases más avanzadas del estudio poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión.

En todo proyecto se produce una serie de acciones que pueden identificarse con las etapas del mismo; así, se pueden distinguir aquéllas que se producen en la fase de construcción (excavación de cimentaciones de los apoyos, apertura/mejora de accesos, tendido de conductores, etc.), de las que tienen lugar durante la fase de funcionamiento de la misma (transporte de electricidad, labores de mantenimiento, etc.). A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de línea eléctrica a 69 kV que pueden tener alguna incidencia en el medio, separando la fase de instalación de la fase de funcionamiento de la infraestructura:

- Fase de construcción (C)

  Las acciones consideradas durante la fase de proyecto e instalación de la línea eléctrica son las siguientes:

  - ✓ Adecuación de Instalaciones provisionales y almacenamiento de materiales (Patios de Acopio)
  - ✓ Replanteo
  - ✓ Apertura de caminos de accesos
  - ✓ Desbroce de la franja de servidumbre de acuerdo al inventario forestal

- ✓ Transporte de Equipos material y maquinaria
- ✓ Armado de estructura
- ✓ Tendido de conductores y cables de tierra y regulado de tensión en la línea.

• Fase de operación (O)

La explotación de la línea eléctrica llevará consigo una serie de acciones relacionadas directa o indirectamente con los elementos del medio, que se verán afectados en mayor o menor medida.

Durante la fase de funcionamiento de línea eléctrica se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Mantenimiento Electromecánico
- ✓ Control de estabilidad de sitio de torre
- ✓ Mantenimiento zona de servidumbre,

Las actividades consideradas durante la fase de cierre y abandono.

- ✓ Desinstalación y retiro de estructuras
- ✓ Transporte y ubicación de residuos.

Una vez identificadas las actividades y los impactos ambientales, que se va a suscitar en la línea de transmisión, se proceden a determinar los posibles efectos que se pueden producir sobre el ambiente.

10.5 Identificación De Impactos

A continuación, se identifican las principales alteraciones que pueden generarse por la instalación y funcionamiento de la línea eléctrica.

- ALTERACIONES SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL ABIOTICO

  Aire:

- ✓ Emisiones de gases
- ✓ Emisiones de Ruido
- ✓ Material particulado
- ✓ Suelo:
- ✓ Generación de residuos
- ✓ Sedimentación de suelo
- ✓ compactación del suelo

Paisaje:

- ✓ Modificación del paisaje

- ALTERACIONES EL COMPONENTE AMBIENTAL BIÓTICO

Fauna:

- ✓ Afectación de la especie

Flora:

- ✓ Modificación de la vegetación natural.

- ALTERACIONES SOBRE EL COMPONENTE ANTROPICO

Calidad de vida:

- ✓ Generación de Empleo

Salud:

- ✓ Generación de riesgo a la salud

Seguridad industrial:

- ✓ Generación de Riesgo endógenos.

Socio económico:

- ✓ cambio en el uso del suelo

Infraestructuras:

- ✓ afección a viviendas

Patrimonio evidencia arqueológicas

- ✓ afección a remanentes arqueológicos

Tabla 32: Interacciones entre actividades y factores ambientales

ITEN	ASPECTO AMBIENTAL	COMPONENTE	SUBCOPONENTE	FACTOR	Fase de Construcción							Fase de Operación y Mantenimiento			Fase de Cierre y abandono		# INTERACCIONES
					patios de Acopio	Apertura de caminos	Desbroce	Armado de estructura	Transporte de Equipos material y maquinaria	Movilización y presencia de personal	Tendido de Conductores	Mantenimiento Electromecánico	Control de estabilidad de sitio de torre	Mantenimiento de zona de servidumbre	Retiro y desinstalación de estructura	Transporte y disposición de Resíduos	
1	Emisión de Gases	Abiótico	aire	Gases					X	X					X	X	4
2	Emisión de Ruidos	Abiótico	aire	Ruido		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
3	Emisión de material Particulado	Abiótico	aire	Mat Particulado		X		X	X	X			X		X	X	7
4	Generación de Residuos	Abiótico	suelo	Generación de Residuos	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	10
5	Sedimentación de Suelo	Abiótico	suelo	Sedimentación de Suelo		X		X		X					X		4
6	Compactación de Suelo	Abiótico	suelo	Compactación de Suelo	X	X		X	X	X					X	X	7
7	Modificación de Paisaje	Abiótico	paisaje	Modificación de Paisaje	X	X	X	X			X	X		X	X		8
8	Afectación de Especie	Biótico	fauna	Afectación de Especie	X	X	X	X	X	X					X		7
9	Modificación de Vegetación natural	Biótico	flora	Modificación de Vegetación natural	X	X	X							X	X		5
10	generación de Empleo	Antrópico	calidad de vida	generación de Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12
11	Generación de Riesgos	Antrópico	salud	Generación de Riesgos		X			X								2
12	Generación de Riesgos Endógenos	Antrópico	Seguridad industrial	Generación de Riesgos Endógenos		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	10
13	Cambio de Uso de Suelo	Antrópico	socioeconómico	Cambio de Uso de Suelo	X	X	X	X		X	X				X	X	8
14	Afectación de Viviendas	Antrópico	infraestructura	Afectación de Viviendas					x			x					2
15	Afectación a Remanentes arqueológicos	Arqueológico	evidencia Arq.	Afectación a Remanentes arqueológicos		X	X	X		X							4
Número de factores afectados					7	13	9	11	8	10	6	6	5	6	12	8	101

INTERACCION				Características del impacto Ambiental									
CAUSA- EFECTO			carácter	Extensión	Duración	Reversibilidad	Importancia Calculada	Magnitud del Impacto	Valor del impacto		Altamente Significativo	Significativo	despreciable
#	ACCION	Factor	±	E	D	R							
1	Adecuación de patios de acopio	Generación de Residuos	Negativo	2,5	2,5	2,5	2,50	1,00	-2,50				1
2	Adecuación de patios de acopio	Compactación de Suelo	Negativo	1,0	2,5	2,5	2,05	2,50	-2,26				1
3	Adecuación de patios de acopio	Modificación de Paisaje	Negativo	1,0	1,0	1,0	1,00	1,00	-1,00				1
4	Adecuación de patios de acopio	Afectación de Especie	Negativo	2,5	10,0	7,5	6,88	5,00	-1,23				1
5	Adecuación de patios de acopio	Modificación de Vegetación natural	Negativo	2,5	10,0	7,5	6,88	5,00	-2,12				1
6	Adecuación de patios de acopio	generación de Empleo	Positivo	5,0	2,5	10,0	5,88	10,00	5,22			1	
7	Adecuación de patios de acopio	Cambio de Uso de Suelo	Negativo	1,0	1,0	1,0	1,00	2,00	-1,58				1
1	Apertura de caminos	Ruido	Negativo	2,5	1,0	1,0	1,45	1,00	-1,20				1
2	Apertura de caminos	Mat Particulado	Negativo	2,5	1,0	10,0	4,60	2,50	-3,39				1
3	Apertura de caminos	Generación de Residuos	Negativo	2,5	1,0	1,0	1,45	1,00	-1,20				1
4	Apertura de caminos	Sedimentación de Suelo	Negativo	2,5	2,5	5,0	3,38	2,50	-2,90				1
5	Apertura de caminos	Compactación de Suelo	Negativo	1,0	2,5	2,5	2,05	2,50	-2,26				1
6	Apertura de caminos	Modificación de Paisaje	Negativo	2,5	2,5	1,0	1,98	5,00	-3,14			1	
7	Apertura de caminos	Afectación de Especie	Positivo	5,0	2,5	1,0	2,73	10,00	5,22			1	
8	Apertura de caminos	Modificación de Vegetación natural	Negativo	1,0	10,0	10,0	7,30	2,50	-4,27			1	
9	Apertura de caminos	generación de Empleo	Positivo	1,0	1,0	1,0	1,00	2,00	-1,58				1
10	Apertura de caminos	Generación de Riesgos	Negativo	2,5	2,5	1,0	1,98	2,50	-2,22			1	
11	Apertura de caminos	Generación de Riesgos Endógenos	Negativo	2,5	1,0	10,0	4,60	2,50	-3,39			1	
12	Apertura de caminos	Características de Uso de Suelo	Negativo	1	1	1	1,00	1,00	2,24				1
13	Apertura de caminos	Remanentes arqueológicos	Negativo	2,5	2,5	7,5	4,25	5,00	-4,02			1	
1	Desbroce	Ruido	Negativo	1,0	1,0	1,0	1,00	1,00	-1,00				1
2	Desbroce	Generación de Residuos	Negativo	1,0	2,5	1,0	1,53	1,00	-1,23				1
3	Desbroce	Modificación de Paisaje	Negativo	2,5	10,0	2,5	5,13	7,50	-6,20			1	
4	Desbroce	Afectación de Especie	Negativo	2,5	10,0	7,5	6,88	5,00	-5,86			1	
5	Desbroce	Modificación de Vegetación natural	Negativo	1,0	10,0	7,5	6,43	2,50	-4,01				1
6	Desbroce	generación de Empleo	positivo	5,0	2,5	1,0	2,73	7,50	4,52			1	
7	Desbroce	Generación de Riesgos Endógenos	Negativo	1,0	1,0	1,0	1,00	10,00	-3,16			1	
8	Desbroce	Cambio de Uso de Suelo	Negativo	2,5	10,0	7,5	6,88	7,50	-7,18		1		
9	Desbroce	Afectación a Remanentes arqueológicos	Negativo	1,0	10,0	10,0	7,30	7,50	-7,40		1		
1	AR de estruc	Ruido	Negativo	1,0	1,0	1,0	1,00	1,00	1,00				1
2	AR de estruc	Mat Particulado	Negativo	2,5	2,5	5,0	3,38	2,50	-2,90				1
3	AR de estruc	Generación de Residuos	Negativo	2,5	2,5	1,0	1,98	2,50	-2,22				1
4	AR de estruc	Sedimentación de Suelo	Negativo	1,0	10,0	7,5	6,43	5,00	-5,67			1	
5	AR de estruc	Compactación de Suelo	Negativo	1,0	10,0	7,5	6,43	7,50	-6,94			1	
6	AR de estruc	Modificación de Paisaje	Negativo	5,0	10,0	7,5	7,63	7,50	-7,56		1		
7	AR de estruc	Afectación de Especie	Negativo	5,0	10,0	7,5	7,63	10,00	-8,73		1		
8	AR de estruc	generación de Empleo	Positivo	5,0	5,0	1,0	3,60	10,00	6,00			1	
9	AR de estruc	Generación de Riesgos Endógenos	Negativo	1,0	10,0	10,0	7,30	7,50	-7,40		1		

10	AR de estruc	Cambio de Uso de Suelo		Negativo	1,0	10,0	7,5	6,43	7,50	-6,94			1	
11	AR de estruc	Afectación a Remanentes arqueológicos		Negativo	1,0	10,0	10,0	7,30	10,00	-8,54		1		
1	Transp. Equipo y maquinaria	Gases		Negativo	2,5	2,5	5	3,38	5,00	-4,11			1	
2	Transp. Equipo y maquinaria	Ruido		Negativo	2,5	2,5	1	1,98	2,50	-2,22				1
3	Transp. Equipo y maquinaria	Mat Particulado		Negativo	2,5	2,5	5	3,38	1,00	-4,11			1	
4	Transp. Equipo y maquinaria	Compactación de Suelo		Negativo	2,5	10	7,5	6,88	2,50	4,15			1	
5	Transp. Equipo y maquinaria	Afectación de Especie		Negativo	2,5	10	7,5	6,88	1,00	-4,15			1	
6	Transp. Equipo y maquinaria	generación de Empleo		Positivo	5	2,5	1	2,73	10,00	5,22			1	
7	Transp. Equipo y maquinaria	Generación de Riesgos		Negativo	1	1	1	1,00	5,00	-2,24				1
8	Transp. Equipo y maquinaria	Afectación de Viviendas		Negativo	5	2,5	1	2,73	10,00	5,22			1	
1	Movilización de Personal	Gases		Negativo	2,5	1,0	1,0	1,45	1,00	-1,20				1
2	Movilización de Personal	Ruido		Negativo	2,5	1,0	10,0	4,60	2,50	-3,39			1	
3	Movilización de Personal	Mat Particulado		Negativo	2,5	1,0	1,0	1,45	1,00	-1,20				1
4	Movilización de Personal	Sedimentación de Suelo		Negativo	2,5	2,5	7,5	4,25	5,00	-4,61			1	
5	Movilización de Personal	Compactación de Suelo		Negativo	1,0	2,5	2,5	2,05	2,50	-2,26				1
6	Movilización de Personal	Afectación de Especie		Negativo	2,5	2,5	1,0	1,98	5,00	-3,14			1	
7	Movilización de Personal	generación de Empleo		Positivo	5,0	2,5	1,0	2,73	10,00	5,22			1	
8	Movilización de Personal	Generación de Riesgos Endógenos		Negativo	5	2,5	1	2,73	1,00	5,22			1	
9	Movilización de Personal	Cambio de Uso de Suelo		Negativo	1,0	1,0	1,0	1,00	2,00	-1,58				1
10	Movilización de Personal	Afectación a Remanentes arqueológicos		Negativo	1,0	10,0	10,0	7,30	2,50	-4,27			1	
1	Tendido de conductores	Ruido		Negativo	1,0	1,0	1,0	1,00	1,00	-1,00				1
2	Tendido de conductores	Generación de Residuos		Negativo	2,5	1,0	7,5	3,73	7,50	-7,18		1		
3	Tendido de conductores	Modificación de Paisaje		Negativo	1,0	1,0	1,0	1,00	10,00	-3,16			1	
4	Tendido de conductores	generación de Empleo		Positivo	5,0	2,5	1,0	2,73	10,00	5,22			1	
5	Tendido de conductores	Generación de Riesgos Endógenos		Negativo	5,0	10,0	7,5	7,63	10,00	-8,73		1		
6	Tendido de conductores	Cambio de Uso de Suelo		Negativo	1,0	10,0	10,0	7,30	1,00	-4,27			1	
1	Mantenimiento Electromecánico	Ruido		Negativo	1	1	1	1,00	1,00	-1,00				1
2	Mantenimiento Electromecánico	Generación de Residuos		Negativo	1	1	1	1,00	2,50	-1,58				1
3	Mantenimiento Electromecánico	Modificación de Paisaje		Negativo	1	2,5	1	1,53	2,50	-2,70				1
4	Mantenimiento Electromecánico	Modificación de Vegetación natural			1	1	1	1,00	2,50	-1,58				1
5	Mantenimiento Electromecánico	generación de Empleo		Positivo	5	2,5	1	2,73	10,00	5,22			1	
6	Mantenimiento Electromecánico	Generación de Riesgos Endógenos		Negativo	5	2,5	10	5,88	7,50	5,22			1	
1	Control de estabilidad de sitio de torre	Ruido		Negativo	1,0	2,5	1,0	1,53	10,00	-3,91				1
2	Control de estabilidad de sitio de torre	Mat Particulado		Negativo	1	2,5	2,5	2,05	2,50	-2,26				1
3	Control de estabilidad de sitio de torre	Generación de Residuos		Negativo	1	5	2,5	2,93	2,50	-2,70				1

4	Control de estabilidad de sitio de torre	generación de Empleo		Positivo	5	1	1	2,20	10,00	4,69			1	
5	Control de estabilidad de Mantenimiento	Generación de Riesgos												
6	Electromecánico	Endógenos		Negativo	5	2,5	10	5,88	7,5	5,22				
1	Control de estabilidad de sitio de torre	Ruido		Negativo	1,0	2,5	1,0	1,53	10,00	-3,91				1
2	Control de estabilidad de sitio de torre	Mat Particulado		Negativo	1	2,5	2,5	2,05	2,50	-2,26				1
3	Control de estabilidad de sitio de torre	Generación de Residuos		Negativo	1	5	2,5	2,93	2,50	-2,70				1
4	Control de estabilidad de sitio de torre	generación de Empleo		Positivo	5	1	1	2,20	10,00	4,69			1	
5	Control de estabilidad de sitio de torre	Generación de Riesgos		Negativo	1	2,5	2,5	2,05	2,50	-2,26				1
1	Mantenimiento de zona de servidumbre	Ruido		Negativo	1	1	1	1,00	2,50	-1,58				1
2	Mantenimiento de zona de servidumbre	Generación de Residuos		Negativo	1	1	1	1,00	5,00	-2,24				1
3	Mantenimiento de zona de servidumbre	Modificación de Paisaje		Negativo	1,0	1,0	1,0	1,00	10,00	-3,16			1	
4	Mantenimiento de zona de servidumbre	Modificación de Vegetación Natural		Negativo	1,0	10,0	7,5	6,43	2,50	-4,01			1	
5	Mantenimiento de zona de servidumbre	Generación de Empleo		Positivo	5,0	2,5	1,0	2,73	7,50	4,52			1	
6	Mantenimiento de zona de servidumbre	Generación de Riesgos Endógenos		Negativo	1,0	1,0	1,0	1,00	10,00	-3,16			1	
1	desinstalación	Gases		Negativo	2,5	2,5	5	3,38	1,00	-4,11			1	
2	desinstalación	Ruido		Negativo	2,5	2,5	1	1,98	1,00	-2,22				1
3	desinstalación	Mat Particulado		Negativo	2,5	2,5	5	3,38	1,00	-4,11			1	
4	desinstalación	Generación de Residuos		Negativo	2,5	2,5	2,5	2,50	1,00	-2,50				1
5	desinstalación	Sedimentación de Suelo		Negativo	2,5	10	7,5	6,88	1,00	-4,15			1	
6	desinstalación	Compactación de Suelo		Negativo	2,5	2,5	1	1,98	1,00	-2,26				1
7	desinstalación	Modificación de Paisaje		Positivo	5	10	1	5,35	1,00	5,17			1	
8	desinstalación	Afectación de Especie		Positivo	5	10	1	5,35	1,00	6,33			1	
9	desinstalación	Modificación de Vegetación natural		Negativo	1	10	1	4,15	1,00	-3,22				1
10	desinstalación	generación de Empleo		Positivo	5	2,5	1	2,73	1,00	5,22			1	
11	desinstalación	Generación de Riesgos Endógenos		Negativo	1,0	10,0	7,5	6,43	7,50	-6,94			1	
12	desinstalación	Cambio de Uso de Suelo		Negativo	1	1	1	1,00	1,00	2,24				1
1	Transporte de Residuos	Gases		Negativo	2,5	2,5	5	3,38	5,00	-4,11			1	
2	Transporte de Residuos	Ruido		Negativo	2,5	2,5	1	1,98	2,50	-2,22				1
3	Transporte de Residuos	Mat Particulado		Negativo	2,5	2,5	5	3,38	1,00	-4,11			1	
4	Transporte de Residuos	Generación de Residuos		Negativo	2,5	10	7,5	6,88	2,50	4,15			1	
5	Transporte de Residuos	Compactación de Suelo		Negativo	2,5	10	7,5	6,88	1,00	-4,15			1	
6	Transporte de Residuos	generación de Empleo		Positivo	5	2,5	1	2,73	10,00	5,22			1	
7	Transporte de Residuos	Generación de Riesgos Endógenos		Negativo	1	1	1	1,00	5,00	-2,24				1
8	Transporte de Residuos	Cambio de Uso de Suelo		Negativo	5	2,5	1	2,73	10,00	5,22			1	

Se puede observar que existen 101 interacciones entre los factores ambientales y las actividades de que se van a realizar en las fases de construcción, operación-mantenimiento y de cierre- abandono a continuación se presenta el número parcial de interacciones por cada componente ambiental y fase analizado.

FASE	INTERACCIONES	
CONSTRUCCION	ABIÓTICO	25
	BIÓTICO	9
	ANTRÓPICO	30
OPERACION	ABIÓTICO	7
	BIÓTICO	1
	ANTRÓPICO	9
ABANDONO	ABIÓTICO	11
	BIÓTICO	2
	ANTRÓPICO	7

Dependiendo de la fase los componentes presentaron variaciones, así en la fase de construcción como de operación y mantenimiento se tiene mayor interacción sobre el componente Antrópico especialmente por la generación de empleo, los riesgos endógenos; en la fase de cierre y abandono es muy poca la incidencia sobre las otras fases, se puede apreciar que el componente antrópico tubo 46 interacciones.

El componente biótico tubo 12 interacciones, aunque vale recalcar que la capa vegetal que se va a remover es insignificante y en el mantenimiento también se removerá vegetación tipo hiedra que se va ir trepando a la estructura, pero la vegetación alta será nula ya que la vegetación alta no existe.

ANALISIS DE RIESGOS

En La línea de Transmisión San Juan- Manta 4 las actividades que se desarrollen estarán expuestas a varios riesgos.

RIESGOS EXOGENOS

En este punto se analizan los riesgos relacionados a factores externos que ponen en amenaza al proyecto y son aquellos que se desarrollan por efectos de la naturaleza (sismos, maremotos, inundaciones, movimientos de masa) y sus diferentes manifestaciones.

METODOLOGIA DE EVALUACION DE RIESGOS EXOGENOS

Se utilizará la matriz de vulnerabilidad en base a la probabilidad de ocurrencia de fenómeno y las consecuencias que podrían tener 1 vez en 100 años, a continuación, se establece la valoración de acuerdo a los siguientes criterios:

Tabla 33: Valoración de Riesgos Naturales

COSECUENCIA / PROBABILIDAD	A Poco Importante	B Limitada	C Seria	D Muy Seria	E Catastrófica
10 Muy Probable (una vez al año)	Moderado	Alto	Extremo	Extremo	Extremo
6 Probable (una vez cada 1-10 años)	Moderado	Alto	Alto	Extremo	Extremo
3 Posible (una vez cada 25 años)	Bajo	Moderado	Alto	Extremo	Extremo
2 Raro (una vez cada 50- 100 años)	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
1 Improbable (menos de 1 vez cada 100)	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Alto

(SCG, 2018)

EVALUACION DE RIESGOS NATURALES

Se determina mediante a formula:

$$NRA = C \times P$$

NRA es Nivel de Riesgo ambiental

C es consecuencia

P es Probabilidad

Tabla 34: Evaluación de riesgos naturales

Riesgos Naturales	C Consecuencia	p Probabilidad	NRA Nivel de Riesgo
Sísmicos	E	10	Extremo
Inundaciones	E	10	Extremo
Deslizamiento de Tierras	C	6	Alto
Riesgos Biológicos	C	6	Alto
Riesgos Sociales	C	6	Alto

(Manual de Procedimientos de Riesgos Laborables MRL, 2013)

La Matriz del NRA muestra que el Proyecto presenta un nivel de Riesgo Extremo para Sismo e inundaciones, un nivel de riesgo alto para deslizamiento, en lo que respecta a riesgos biológicos se pueden presentar picaduras de insecto como el dengue y mordeduras de serpientes por lo tanto su nivel de riesgo es alto, entre los riesgos sociales el robo de materiales puede llegar a ser muy alto.

Riesgos endógenos

Son los riesgos a los que los trabajadores del proyecto estarán expuestos durante las actividades en la ejecución del mismo

Metodología de evaluación de riesgos laborable

Para la evaluación de los riesgos se utilizará el método de William Fine en el cual el grado de peligro debido a un riesgo se determina por medio de la observación del campo y se calcula por medio de una evaluación numérica, considerando tres factores: las consecuencias (C) de

un posible accidente. La exposición (E) a la causa y la probabilidad (P) que ocurra la secuencia completa del accidente y sus consecuencias.

Factores para la evaluación del riesgo

CONSECUENCIA: Resultados más probables de un riesgo laboral Dependiendo las desgracias personales y daños materiales se da la valoración del riesgo dado.

Tabla 35: Valoración de consecuencia de un riesgo dado

Grado de severidad de las consecuencias	**Valor**
Catástrofe, numerosas muertes, graves daños, termino de actividad	100
Varias muertes daños desde 500.000 a 1´000.0000 dólares	50
Muertes, daños de 100.000 a 500.000	25
Lesiones extremadamente graves (invalidez permanente)	15
Lesiones con baja no graves	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes	1

(Manual de Procedimientos de Riesgos Laborables MRL, 2013)

Exposición: Frecuencia con se presenta la situación del riesgo en el tiempo

Tabla 36: Valoración de exposición del empleado a un riesgo

La situación de riesgo ocurre	Valor
Continuamente o muchas veces en el día	10
Frecuentemente 1 vez al día	6
Ocasionalmente 1 / semana- 1/mes	3
Irregularmente 1/mes. - 1/año	2
Raramente (se conoce que se puede dar)	1
Remotamente (posible nunca se ha escuchado)	0.5

(Manual de Procedimientos de Riesgos Laborables MRL, 2013)

Probabilidad: Probabilidad que sucedan riesgos

Tabla 37: Valoración de probabilidad de ocurrencia de un riesgo dado

Probabilidad incluyendo consecuencias	Valor
Es el resultado más posible y esperado, si se presentan la situación de Riesgo	10
Es completamente posible	6
Coincidencia	3
Sería una coincidencia remotamente posible	1
Extremadamente remota	0.5
imposible	0.1

(Manual de Procedimientos de Riesgos Laborables MRL, 2013)

Los resultados se interpretarán con el uso de los siguientes criterios:

RIESGO	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCION DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICION	VALORACION DEL GP	
FACTOR DE MECANICO	Atrapamiento por vuelco de maquina o carga	El trabajador queda atrapado por el vuelco de vehículos o maquinas	En la fase de construcción en el transporte del personal o manipulación de maquinaria	0,5	15	1	7,5	Bajo
	Atropello o golpe con vehículo	el empleador es atropellado por vehículos que circulen por la zona de labores	En la fase de construcción y mantenimiento debido a la presencia de vehículos en el transporte del personal o manipulación de maquinaria	0,5	15	2	15	Bajo
	Caída de personas al mismo nivel	Tipo de suelo inestable, caída en un lugar o una superficie de trabajo	En la fase de construcción y mantenimiento y cierre y abandono se pueden dar caídas debido a la irregularidad del terreno	1	1	3	3	Bajo
	Trabajo en alturas	Comprende caídas de trabajadores de alturas superiores de 1,80 metros	En la fase de construcción y mantenimiento y cierre y abandono se pueden dar caídas debido la colocación, reparación y retiro de estructuras	1	15	3	45	Medio
	Caídas manipulación de objetos	son los riesgos que se encuentra expuesto el trabajado por caídas de materiales sobre este	En la fase de construcción y mantenimiento y cierre y abandono se pueden dar caídas de materiales debido la colocación, reparación y retiro de estructuras	1	15	3	45	Medio
	Choque contra objetos inmóviles	Áreas de trabajo no delimitadas	En la fase de construcción y mantenimiento y cierre y abandono se pueden dar choques por falta de señalización	0,5	5	2	5	Bajo
	Choque contra objetos móviles	Falta de señalización para el trafico	En la fase de construcción y mantenimiento y cierre y abandono se pueden dar choques por falta de señalización	0,5	15	2	15	Bajo
	Choque de objetos desprendidos	Inestabilidad de los apilamientos de materiales riesgo sobre el trabajador	En la fase de construcción y mantenimiento y cierre y abandono se pueden dar caídas de materiales debido la colocación, reparación y retiro de estructuras	1	5	3	15	Bajo
	Contactos eléctricos	la persona entra en contacto con un circuito eléctrico	Durante el mantenimiento de la Estructura	6	15	2	180	Alto
	Desplome derrumbamiento	Desplome total o parcial de edificios muros andamios o de masas de tierra aludes etc.	En la fase de construcción y cierre y abandono se pueden diplomar los andamios en el montaje y desmontaje de estructuras	0,5	15	1	7,5	Bajo
	Superficie Irregulares	Los empleadores podrán tener afecciones osteomusculares (lesión) por distensión de varios ligamentos de las extremidades por caminar por superficies irregulares	En la fase de construcción antes de la preparación del terreno	0,5	5	6	15	Bajo
	Proyección de partículas	lesiones producidas por fragmentos proyectados por	En la fase de construcción y mantenimiento y cierre	3	5	3	45	Medio

		vehículo o maquinaria.	y abandono se pueden dar este tipo de lesiones						
	Manejo de herramientas cortopunzante	Comprende los cortes y pinzamiento del trabajador por la acciono de un objeto o herramienta	En la fase de construcción y mantenimiento y cierre y abandono se pueden dar este tipo de cortes	0,5	10	1	5	Bajo
	Exposición a radiación solar	por efecto de rayos solares	En todas las fases	3	5	3	45	Medio
FACTOR FISICO	Radiación no ionizante	Son radiaciones electromagnéticas	Se puede dar en la fase de construcción y mantenimiento debido a la soldadura.	6	1	3	18	Bajo
	Ruido	es un contaminante físico	En todas las fases se presentan	3	1	3	9	Bajo
	Temperatura ambiente	estas actividades están expuestas a temperaturas que pueden presentar fatigas	En todas las fases se presentan	6	1	6	36	Medio
	Sobresfuerzo	Riesgos originados por el manejo de cargas pesadas o por movimientos mal realizados.	En todas las fases se pueden presentar	6	5	6	180	Alto
FACTOR ERGONOMICO	Manipulación de cargas	la fatiga muscular del trabajador como consecuencias de las actividades físicas	En todas las fases que represente la movilización de equipos y herramientas	6	5	6	180	Alto
	Puestos de trabajos con pantalla de visualización de datos	condiciones de trabajo en lo referente de fatiga visual, postura	En la fase de operación	3	1	6	18	Bajo

Tabla 38: Interpretación del Grado de Peligro

Valor del grado de Peligro	Valor
0-18	Bajo
18-85	Medio
85-200	Alto
> 200	Critico

(Manual de Procedimientos de Riesgos Laborables MRL, 2013)

11. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental es instrumento de gestión que comprende una serie de planes, programas, procedimientos, prácticos y acciones, orientadas a prevenir eliminar minimizar y controlar los impactos negativos, así como maximizar aquellos impactos considerados positivos que las actividades asociadas a la fase de construcción, operación, mantenimiento y abandono de la línea de transmisión San Juan Manta 4 puede causar en el entorno ambiental social.

El plan de Manejo Ambiental deberá ser entendido como una herramienta dinámica y por lo tanto variable en el tiempo, la cual deberá ser actualizada y mejorada en la medida en que los procedimientos y prácticos se vayan implementando o cuando se modifiquen los procesos productivos. Esto implica que el personal de CNEL deberán mantener un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales en las actividades de construcción operación y mantenimiento del sistema.

11.1 Objetivos

Describir una categorización que permita controlar prevenir, atenuar y minimizar los impactos ambientales negativos que las acciones de construcción y operación de la línea consigan formar.

Certificar el acatamiento de las leyes, ordenanzas, reglamentos y normas ambientales vigentes en el Ecuador.

11.2 Estructura del Plan de Manejo Ambiental

PLAN DE MANEJO
FASE CONSTRUCTIVA
FASE DE OPERACIÓN /MANTENIMIENTO

FASE DE CIERRE

PMI	PLAN 1 DE PREVENCION, MITIGACION DE IMPACTOS
PCC	Programa de control interno de los contratistas enfrentes de obra, campamentos y talleres
PMQ	Programa para el Manejo de maquinaria, equipo y transporte
FLF	Programa de prevención de Impactos a la Flora y Fauna
ARQ	Programa de prevención de Impactos a los recursos Arqueológicos
MSQ	Programa para el manejo de combustible/aceite/sustancias químicas
PMD	PLAN 2 MANEJO DE DESECHOS
MMC	Programa de control material de construcción y material de desalojo
DNP	Programa de gestión de desechos sólidos no peligrosos
DSP	Programa de gestión de desechos sólidos peligrosos
PCE	PLAN 3 DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
CSS	Programa de Capacitación en Salud y Seguridad Industrial a Trabajadores, Contratistas, Empleados Temporales
PRS	PLAN 4 DE RELACIONES COMUNITARIAS
PIC	Programa de Información y Comunicación
PCI	Programa de Compensación e indemnización
PDC	PLAN 5 DE CONTINGENCIA
PCO	Programa de Contingencia
PSST	PLAN 6 DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
SST	Programa de Salud Ocupacional
RRA	PLAN 7 DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS
RRa	Programa de rehabilitación y revegetación de áreas afectadas
PMS	PLAN 8 DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO
PMO	Programa de monitoreo y seguimiento
PAE	PLAN 9 DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA

11.2.1 Fase de Construcción

11.2.1.1 P1 de Prevención y Mitigación de Impactos (PMI)

Este plan fue elaborado tomando como referencia la estructura propuesta en el Art. 32 del Acuerdo Ministerial No. 061 (R.O. No. 270 del 13 de febrero de 2015), que contempla medidas para evitar, minimizar y/o mitigar los impactos al medio físico, biótico y social. Este plan incluye medidas específicas para cada una de las actividades y fases del Proyecto. Cada plan y programa tienen sus propios objetivos.

A continuación, se presenta en detalle el PMA.

11.2.1.1.1 Programa de Prevención y Mitigación

PROGRAMA DE PREVENCION Y MITIGACION							
OBJETIVOS:		Eliminar, prevenir o minimizar los impactos negativos en la medida de lo posible de tal manera que reduzcan los riesgos potenciales de contaminación, accidentes y enfermedades laborales y de salud pública. Mantener los ecosistemas físicos, bióticos y antrópicos protegidos de afectaciones que podrían degradar su estado de conservación por la implementación (construcción) del proyecto				PMI **-C–PPM**	
LUGAR DE APLICACIÓN:		CONSTRUCCION DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA (frentes de trabajo, campamentos, talleres)		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Emisión de gases	Contaminación atmosférica	Realizar monitoreo en fuentes móviles por combustión de combustible (Maquinaria y equipos)	#frentes de trabajo que cumplen con el límite permisible / #frentes de trabajo	Informes de Monitoreo de Ruido	1	Trimestral
2	Generación de Ruido	Incrementos en los niveles de la presión sonora	Realizar monitoreo de ruido en fuentes móviles	#frentes de trabajo que cumplen con el límite permisible / #frentes de trabajo	Informes de Monitoreo de Ruido	1	Trimestral
3			Colocar Rótulos de velocidad permitido # 30 km/hora	#de señalética instalada / # de señalética necesaria * 100	Registro fotográfico, Registro de inspección en sitio	1	Anual
4	Emisión de material particulado	Contaminación atmosférica	Control de Polvo mediante rociamiento de agua	Sitios regados / Sitios identificados * 100	Registro de Volumen de Agua utilizado Registro Fotográfico	1	Diario (condiciones climáticas)
5			Cubrir Acopio de material con lonas o plásticos	#Montos cubiertos / #Montos totales *100	Registro Fotográfico Inspección del sitio	1	Semanal
6	Generación de riesgo	Riesgos a las personas y a la L/T	Instalar señalización de riesgos e informativa en las estructuras y postes de la L/T	# señalética implementada / # señalética necesaria * 100	Registro fotográfico,	4	Mensual

11.2.1.1.2 Programa para el Manejo de Combustible/Aceite/Sustancias Químicas

Programa para el manejo de combustible /aceites /sustancias químicas							
OBJETIVOS:		PREVENIR, MINIMIZAR Y MITIGAR LA INCIDENCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MANEJO DE COMBUSTIBLE/ACEITE/SUSTANCIAS QUÍMICAS				**PM1 -C–MSQ**	
LUGAR DE APLICACIÓN:		CONSTRUCCION DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA (frentes de trabajo, campamentos, talleres)		**RESPONSABLE:**	**Contratista**		
	ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PERIODO**
1	Consumo de químicos y combustibles	Deterioro de la cantidad y calidad fisicoquímica en los recursos hídricos y geológicos	Definir un área específica para el almacenamiento de combustible lo cual debe cumplir los siguientes requisitos: Área techada Cerramiento Cubeto para contención de derrame Señalización especifica	100% del cumplimiento de la medida	Registro fotográfico verificación en sitio	1	Mensual
2			El almacenamiento, manipulación y uso de productos químicos peligrosos deberá estar acompañada de las respectivas hojas de seguridad (MSDS) de los productos	No Total de productos químicos almacenados que cuentan con MSDS	Hojas MSDS	1	Mensual
3			Los aceites y grasas usados deberán ser almacenados temporalmente en zonas no inundables, provistas de cubierta y será enviado a sitios especializados en el tratamiento y disposición final.	Cantidad de desechos de aceites y grasas generados	Registro de cantidad de desechos de aceites y grasas generados	1	Mensual
4	Consumo de químicos y combustibles	Deterioro de la cantidad y calidad fisicoquímica en los recursos hídricos y geológicos	Cuando el abastecimiento de combustible para la maquinaria de movimiento de tierra y montaje se realice en los frentes de trabajo, se colocarán bandejas con sistemas de recolección de goteos y liqueos. El abastecimiento no se debe realizar a una distancia menor de 50m de un cuerpo de agua.	100% del cumplimiento de la medida	Registro fotográfico	1	Mensual
5	Liqueo de hidrocarburos	Contaminación de Suelo	Incorporar un kit anti derrame en sitios estratégicos		Kit antiderrame	1	anual
6			Retirar suelo contaminado por un gestor ambiental	Cantidad total de desechos peligrosos generados	Registros de entrega a gestor autorizado	1	Trimestral

11.2.1.1.3 Programa de control interno y externo de los contratistas en los frentes de obras, campamentos y demás instalaciones temporales

PROGRAMA DE CONTROL INTERNO Y EXTERNO DE LOS CONTRATISTAS EN LOS FRENTES DE OBRA, CAMPAMENTOS Y DEMÁS INSTALACIONES TEMPORALES.							
OBJETIVOS:		Garantizar que todas las actividades constructivas se ejecuten de manera segura mediante el cumplimiento de procedimientos de control interno y externo por parte del contratista y del personal de obra.				PMI **-C–PCC**	
LUGAR DE APLICACIÓN:		CONSTRUCCION DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA (frentes de trabajo, campamentos, talleres)		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Generación de Riesgos	Afectación al personal	El contratista a través de su especialista en seguridad y salud realizara charlas diarias de inducción de 5 minutos al personal de talleres bodegas campamentos e n procesos constructivos para que sus operaciones se desarrollen de manera eficiente, libre de accidentes que puedan perjudicar su integridad	# de charlas de inducción ejecutadas	Informes de charlas de seguridad	30	Mensual
2	Generación de Riesgos	Afectación a la salud del personal y a la comunidad, posibles daños materiales	El contratista deberá contar con un procedimiento de trabajo para el personal y para visitas	# de inconformidades detectadas por CNEL	Procedimientos de trabajo	1	Anual
3	Generación de Riesgos	Afectación a la salud del personal y a la comunidad, posibles daños materiales	Adecuar y mantener delimitada el área con cinta de peligro	# de metros de cinta utilizados / # de metros de cinta requeridos *100	Registro fotográfico, verificación de campo	30	Mensual

11.2.1.1.4 Programa para el Manejo de Maquinaria. Equipos y Transporte

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y TRANSPORTE							
FASE: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Es la obtención de un sistema de transporte eficiente, seguro salvaguardando a las personas, bienes y ambiente				**PMI -C–PMQ**	
AMBITO DE APLICACION		CONSTRUCCION DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA Durante el desarrollo de todas las actividades constructivas; en especial durante las siguientes actividades: • Ingreso de personal, equipos, maquinaria y materiales • Remoción de cobertura vegetal para instalación de torres y franja de servidumbre • Mejoramiento de vías y/o caminos de acceso hacia las áreas donde se implantarán las torres de la L/T		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Generación de Conflictos sociales	Conflictos con los dueños de terreno	El contratista obtendrá de quien corresponda, los permisos necesarios para la apertura de las vías de acceso, negociará y pagará los daños que se ocasionen	# accesos utilizados pagados/# acceso	Indemnización permisos	1	Mensual
2	Generación de Riesgo Deterioro de la calidad de aire por incremento de material particulado	Accidentes de trabajo, deterioro de la calidad de aire por incremento de material particulado	El contratista en la ruta de los accesos colocara en el terreno señaléticas apropiadas.	# señalética en acceso utilizada/# señalética en accesos requerida	Registros fotográficos Señalética	4	Mensual
			Mantenimiento preventivo de maquinaria	#Mantenimientos realizados / #Mantenimientos programados * 100	Registro de Mantenimiento Facturas	1	Mensual
3	Generación de material particulado	Deterioro de la calidad de aire por incremento de material particulado y aumento de enfermedades respiratorias debido a la utilización de fuentes móviles de combustión	Todos los camiones y volquetas que transporten material de construcción, deberán contar con lonas de recubrimiento u otro sistema de protección que evite la generación de polvo o material particulado acarreado por el viento.	No. de inspecciones realizadas	Registro fotográfico	1	Mensual
4	Generación de Efluentes residuales	Contaminación de cuerpos de agua	Lavar y realizar los mantenimientos de vehículos en talleres o lavadoras externas a la zona del proyecto	No sitios asignados para el lavado	Inspecciones de sitios e informe fotográfico Registro de mantenimientos	1	Mensual

11.2.1.1.5 Programa de Prevención de Impactos por Flora y Fauna

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS A LA FLORA Y FAUNA							
FASE: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar la incidencia de impactos negativos a la flora y fauna en la fase de construcción del Proyecto.				**PMI -C–FLF**	
AMBITO DE APLICACION		CONSTRUCCION DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA Durante el desarrollo de todas las actividades constructivas; en especial durante las siguientes actividades: • Construcción de obras civiles y electromecánicas para el montaje de estructuras y cableado • Remoción de cobertura vegetal para instalación de torres y franja de servidumbre • Mejoramiento de vías y/o caminos de acceso hacia las áreas donde se implantarán las torres de la L/T		**RESPONSABLE:**	Contratista		
POBLACION AFECTADA		Personal técnico, obreros, comunidad, supervisión, ambiente, bienes					
	ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Desbroce y Movimientos de Suelos	Incremento de procesos erosivos y deterioro del ecosistema biótico en áreas donde se implantarán las torres de la L/T y áreas de servidumbre	Previo al inicio de las actividades constructivas, las áreas de implantación de las obras serán debidamente delimitadas, para lo cual se verificará que el área a ser desbrozada no superará el área autorizada	Área desbrozada / Área autorizada	Mapa de área de desbroce	1	Mensual
			El responsable de ambiente en campo debe dar el visto bueno antes de la ejecución de actividades que involucren el desbroce de vegetación, y previo al inicio de trabajos en nuevos frentes de obra. Será el responsable de la reubicación de especies afectadas en zonas con las mismas condiciones ecológicas Elaborar un plan de reubicación de fauna afectada	No.de registros de Liberación de áreas realizadas	Registro de Liberación de áreas Registro de rescate de especies Plan de rescate de fauna vulnerable	1	Mensual
2	Presencia de Personal	Introducción accidental de especies bióticas ajenas al área del Proyecto (especies foráneas)	Prohibir la captura de animales encontrados en el área de trabajo. Se hará énfasis en charlas ambientales, de inducción al personal interno y externo sobre las políticas de la Compañía.	No. de capacitaciones realizadas/No. de capacitaciones planificadas	Registro de capacitaciones	1	Mensual

11.2.1.1.6 Programa de Prevención de Impactos a los Recursos Arqueológicos

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS A LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS							
FASE: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar la incidencia de impactos negativos sobre los recursos arqueológicos en la fase de construcción del Proyecto				**PMI -C–ARQ**	
AMBITO DE APLICACION		CONSTRUCCION DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA Durante el desarrollo de todas las actividades constructivas; en especial durante las siguientes actividades: • Construcción de obras civiles y electromecánicas para el montaje de estructuras y cableado • Remoción de cobertura vegetal para instalación de torres y franja de servidumbre • Mejoramiento de vías y/o caminos de acceso hacia las áreas donde se implantarán las torres de la L/T		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Desbroce y Movimientos de Suelos	Afectación al patrimonio arqueológico	En caso de identificar recursos arqueológicos durante el desbroce y movimiento de suelos, se deberá realizar un rescate arqueológico en caso de que el hallazgo sea de interés. Este acontecimiento será reportado inmediatamente al INPC quién aprobará el proyecto de rescate correspondiente	Cantidad de vestigios arqueológicos	reporte de rescate arqueológico	1	Anual

11.2.1.2 Plan de Manejo de Desechos (PMD)

El presente Plan de Manejo de Desechos determina el manejo y la disposición final de todos aquellos desechos generados por el proyecto para evitar afectaciones al ambiente y a la salud humana durante las fases constructiva, operativa y de cierre.

11.2.1.2.1 Responsabilidades

La Compañía será responsable de que los desechos sean identificados, clasificados, cuantificados, evacuados, y de que se les dé disposición final, acorde a lo establecido en este PMA. La Compañía supervisará que los contratistas cumplan con lo establecido en el presente PMA para lo cual:

- Registrará la cantidad de desechos generados y evacuados.
- Almacenará y mantendrá las actas de entrega-recepción de los desechos.
- Asegurará el orden y limpieza de las instalaciones, ya sean definitivas o provisionales.
- Gestionará los convenios necesarios para realizar el manejo de desechos, acorde a su clasificación, ante las empresas o instituciones habilitadas como gestores ambientales por el Ministerio del Ambiente.

Exigirá a los contratistas que realizan actividades relacionadas al manejo y disposición final de desechos, que cumplan con la legislación aplicable.

11.2.1.2.2 Jerarquía en la Gestión De Desechos

Como buena práctica ambiental en la gestión de desechos, la Compañía establecerá una jerarquía en la gestión de los mismos que seguirá el orden de prioridad que se describe a continuación.

- Reemplazar: El primer paso que debe tomar la Compañía para un correcto manejo de desechos, es reemplazar en la medida de lo posible los productos que puedan ocasionar afectación a la salud y/o al ambiente, por otros que sean biodegradables o puedan ser reutilizados. Es decir, ser críticos con las compras que se hacen e investigar qué productos se podrían reemplazar en las diferentes actividades.
- Reducir: Esto implica minimizar la generación de desechos, prevenir y mitigar los riesgos inherentes a su manejo. Lo anterior involucra establecer las buenas prácticas ambientales de producción más limpia, mediante campañas de educación y sensibilización tendientes a modificar hábitos de consumo.
- Reutilizar: La Compañía promoverá la reutilización de aquellos materiales o productos que, bajo un estudio, se determinará si son aptos o no para volverlos a utilizar, con el fin de reducir volúmenes de generación de desechos y optimizar los recursos.
- Reciclar: La gestión de los desechos fomentará la recuperación de materiales en un contexto de eficiencia económica y ambiental, involucrando, tanto el reciclaje como cualquier otra valorización de desechos, incluyendo la valorización térmica.
- Disposición Final de Desechos: La disposición final de desechos involucra la práctica de disponer desechos mediante técnicas adecuadas, de acuerdo a las características y tipo del desecho.

11.2.1.2.3 Clasificación de Desechos

Los desechos deben ingresar a un sistema de gestión que incluye manejo, tratamiento, transporte y disposición final. El sistema de gestión depende del tipo de desecho considerado, debiéndose prestar especial atención a la gestión de los desechos peligrosos por su capacidad inherente de provocar efectos adversos. Es por esta razón que debe quedar clara la clasificación de desechos utilizada para minimizar los riesgos derivados del ingreso de un desecho peligroso a un sistema de gestión diseñado para otro tipo de desechos. Los desechos generados serán clasificados en la fuente de acuerdo a las siguientes categorías, como se detalla a continuación: Solidos no

peligrosos: son aquellos que por sus características físico-químicas no presentan riesgo a la salud y/o al ambiente, pueden ser: orgánicos, papel, cartón, madera, plásticos, vidrio, latas, desechos de construcción, desechos especiales como: llantas y geomembranas. Solidos peligrosos: son aquellos que presentan alguna de las siguientes seis características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que tengan capacidad biológico infecciosa, que los convierte en un riesgo potencial para la salud humana y/o al ambiente, entre ellos se encuentran: pilas y baterías, lámparas, envases de químicos filtros de aceite, trapos y huaipes, desechos generados en las baterías sanitarias Líquidos peligrosos: aguas negras generadas en campamentos provisionales durante la etapa de construcción.

RESIDUO	DESCRIPCIÓN	ALMACENAMIENTO	TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL
Solidos No Peligrosos	Desechos orgánicos: residuos de desbroce, raíces y suelo vegetal	Contenedores	Serán triturados y enviados fuera del sitio o utilizados en el sitio para actividades de rehabilitación de áreas intervenidas en caso que aplique
	Desechos orgánicos: sobrantes de alimentos	Contenedores	Se neutralizarán con cal agrícola y deshidratarán para luego ser enviados al relleno sanitario. Cabe recalcar que la generación de estos desechos es mínima.
	Desechos domésticos: papel, plásticos, cartón y otros elementos reciclables.	Serán acopiados temporalmente y compactados	Serán transportados a centros aprobados por el MAE (gestores ambientales y rellenos sanitarios
	Desechos especiales: Neumáticos, geo membranas	Se almacenarán en un área separada	Enviados a un gestor autorizado
	Desechos generados por la construcción de obras civiles	Se almacenarán en un área específica, de fácil acceso	Serán manipulados y gestionados por gestores ambientales autorizados.
Solidos Peligrosos	Baterías ácidas	Serán almacenados temporalmente	Enviados a un gestor autorizado.
	Trapos aceitosos, filtros de aceites drenados, contenedores de pintura y aerosoles	Almacenados en tanques	Enviados a un gestor autorizado
	Desechos médicos	Serán recogidos, almacenados y dispuestos separadamente	A cargo de un gestor de desechos peligrosos calificado.
Efluentes Peligrosos	Aceites de motor usado, solventes y limpiadores	Serán separados según los requerimientos	Varía en función del desecho
	Aguas negras	Baterías sanitarias y/o baños químicos	Serán gestionados por un gestor ambiental calificado

11.2.1.2.4 Programa de Control de Materiales de Construcción y Material de Desalojo

PROGRAMA DE CONTROL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y MATERIAL DE DESALOJO							
FASE: CONSTRUCCIÓN YCIERRE DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Establecer las normas operativas para el manejo y disposición de materiales de construcción y materiales de desalojo a generarse durante las fases de construcción cierre proyecto, con el fin de evitar afectaciones ambientales.				**PM2 -C–MMC**	
AMBITO DE APLICACION		Durante el desarrollo de todas las actividades de construcción cierre		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Generación de escombros	Impacto visual Contaminación del agua por arrastre de materiales	Adecuar y mantener delimitada una zona denominada escombrera temporal dentro del campamento. El área debe contemplar facilidades de espacio para realizar el cargado mecánico para el desalojo de material. Este sitio debe estar con señalización de seguridad e identificación	Área de almacenamiento provisional de escombros	Registro fotográfico y verificación de campo	1	Anual
2	Acumulación de material	Impacto visual arrastre de material	Dependiendo de las características del tipo de residuos, estos serán reutilizados cuando fuere posible en construcción. En caso de no utilización, este tipo de desechos deberá ser transportado mediante el uso de vehículos adecuados a escombreras autorizadas	Ausencia de material removido en el área del proyecto	Registro fotográfico y verificación en sitio permiso municipal	1	Mensual

11.2.1.2.5 Programa de Manejo de Desechos No Peligrosos

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS NO PELIGROS							
FASE: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Establecer las normas operativas para el manejo y disposición final de los desechos sólidos NO peligrosos a generarse durante las fases de construcción del proyecto, con el fin de evitar afectaciones ambientales				**PM2 -C–DNP**	
AMBITO DE APLICACION		CONSTRUCCION DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA Durante el desarrollo de todas las actividades constructivas; en especial durante las siguientes actividades: • Construcción de obras civiles y electromecánicas para el montaje de estructuras y cableado • Remoción de cobertura vegetal para instalación de torres y franja de servidumbre • Mejoramiento de vías y/o caminos de acceso hacia las áreas donde se implantarán las torres de la L/T		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Generación de desechos sólidos	Contaminación suelo y agua	Los restos de comida y demás desechos comunes orgánicos serán acopiados en una funda de basura negra y serán depositados en contendores enviados al recolector municipal	Cantidad de desechos kg	Registro de Desechos	1	Mensual
2	Disposición final de los desecho	Alteraciones paisajísticas, alteración físico-químicas de cuerpos hídricos superficiales y del suelo por inadecuada disposición de desechos	Clasificar los desechos: Todos los desechos deben ingresar a un sistema de gestión que incluye manejo, tratamiento, transporte, disposición final y fiscalización. Utilizar la siguiente codificación para la clasificación INEN 2841 La Compañía instalará recipientes para acopio y clasificación. Estos recipientes deberán estar rotulados según el tipo de desecho, estar bajo cubierta para evitar el contacto con la intemperie. AZUL "papel" / AMARILLO "plásticos y metálicos" / GRIS "Desechos en general"	# contenedores colocados en obra	Registro fotográfico de contenedores implementados	1	Anual
3	Generación de desechos sólidos	Contaminación suelo y agua	Capacitar al personal sobre el manejo de desechos	# de charlas de capacitación dictadas /# total de charlas de capacitación programadas *100	Registro de Charla Señalética colocada, mención del tema en capacitación	1	Trimestral
4		Alteraciones paisajísticas, alteración físico-químicas de cuerpos hídricos superficiales y del suelo por inadecuada disposición de desechos	Los desechos comunes serán entregados a al recolector municipal del Cantón Manta o en su defecto serán enviados al botadero municipal Se prohíbe la quema de desechos.	Desechos comunes entregados al recolector municipio	Registro de manejo de desechos Registro fotográfico	1	Mensual
5	Disposición final de los desechos		Los desechos sólidos no peligrosos serán entregados a recicladores de la zona	Cantidad de desechos entregados a recicladores de la zona	Registro de desechos reciclables	1	Mensual

11.2.1.2.6 Programa de Gestión de Desechos Sólidos Peligrosos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
OBJETIVOS:		Establecer las normas operativas para el manejo y disposición final de los desechos sólidos peligrosos a generarse durante las fases de construcción y cierre del proyecto, con el fin de evitar afectaciones ambientales.				**PM2 -C–DSP**	
AMBITO DE APLICACION		Durante el desarrollo de todas las actividades de construcción y cierre		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
DESECHOS SOLIDOS PELIGROSOS							
1	Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Variación a la calidad del suelo y agua	En caso de generarse desechos peligrosos se deberá mantener un registro (bitácora) de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos (entradas/salidas), nombre del desecho, su origen, cantidad (transferida/almacenada) y destino. Colocar en el sitio de almacenamiento un kit antiderrames	100% de desechos peligrosos y especiales dispuestos adecuadamente	Registro (bitácora) de desechos peligrosos y especiales Kit antiderrame	1	Trimestral
2	Generación de desechos y efluentes.	Presión sobre el sistema local de eliminación de desechos. Deterioro De la calidad fisicoquímica de los recursos hidrológicos y geológicos	Los desechos peligrosos se gestionarán a través de compañías acreditadas para el transporte y la disposición final.	Cantidad de desechos enviados a gestores ambientales calificados	Manifiestos de entrega Certificados de destrucción	1	Trimestral
3	Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Variación a la calidad del suelo y agua	Los desechos caracterizados como peligrosos (baterías, pilas, etc.), serán almacenados temporalmente en sitios con la infraestructura técnica necesaria para contenerlos hasta entregarlos a gestores autorizados en la Ciudad	kg de desechos peligrosos gestionados / kg de desechos peligrosos producidos	Registro fotográfico de almacenamiento temporal, manifiestos de entrega a gestor y registro de producción desechos	1	Trimestral
4	Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Variación a la calidad del suelo y agua	Almacenar combustibles, lubricantes, sedimentos y otros, en recipientes adecuados y en un cubeto igual al 110% del volumen almacenado. En una área específica pavimentada y techada y con seguridades . Prohibir su descarga en cuerpos de agua. Entregarlo a un gestor ambiental calificado, Incorporar un kit anti derrame	Cubetos construidos / sitios de almacenamiento * 100	Registro fotográfico, Registros de entrega a gestor ambiental autorizado	1	Trimestral
	DESECHOS SOLIDOS LIQUIDOS						
5	Generación efluentes	deterioro De la calidad fisicoquímica de los recursos hidrológicos y geológicos	en caso de utilizar baterias sanitarias sus desechos serán enviados a rellenos sanitarios calificados deberán ser gestionados con gestores ambientales calificados, estos desechos no podrán superar el tiempo de almacenamiento de 12 meses	# de mantenimientos	Registro de disposición de desechos sanitarios. Manifiestos entrega	1	Semanal

11.2.1.3 P3 Plan de Capacitación y Educación Ambiental (PCE)

La ejecución de este Plan permitirá generar competencias específicas en los empleados y contratistas, sobre la importancia y sensibilidad del área donde se desarrollará las actividades. El objetivo del Plan de Capacitación es desarrollar capacidades, internas y externas, para la gestión y ejecución de procesos de prevención y mitigación de impactos ambientales y socioeconómicos, generados por el proyecto, así como crear una cultura de salud y seguridad industrial al interior y exterior de la Compañía. Los objetivos específicos del Plan son:

- Contar con los conocimientos y competencias adecuadas sobre el Plan de entrenamiento y capacitación de personal contratista, subcontratista y de prestación de servicios, de acuerdo a su nivel de riesgo.
- Verificar el cumplimiento de procesos de capacitación al personal involucrado en el proyecto, contratistas, de acuerdo a lo establecido en el manual de contratistas sobre aspectos relacionados con salud y seguridad industrial.

Alcance

El plan considera a todo el personal de la Compañía y contratistas, y aplica para las fases de construcción, operación y cierre. La dimensión de la capacitación estará ligada a la identificación de riesgos en las diferentes actividades de trabajo y se manejará por niveles de necesidad de capacitación establecidos de la siguiente manera:

- Nivel 1: Personal directamente involucrado en las actividades operativas del día a día (trabajadores).
- Nivel 2: Personal técnico de mandos medios (Supervisores, Jefaturas).
- Nivel 3: Personal de Gerencias (administrativas, RRHH, Operaciones).

11.2.1.3.1 Programa de Capacitación en Salud y Seguridad Industrial a Trabajadores, Contratistas, Empleados Temporales

Plan de Capacitación y Educación Ambiental							
OBJETIVOS:		Capacitar a los trabajadores, Contratistas, Empleados Temporales y Visitantes.				**PM3 -C–CSS**	
AMBITO DE APLICACION		• Durante el desarrollo de todas las actividades de construcción, operación y cierre.		**RESPONSABLE:**	Contratista		
POBLACION AFECTADA		Personal técnico, obreros, comunidad, supervisión , ambiente, bienes					
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
CAPACITACIÓN EN SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL A TRABAJADORES, CONTRATISTAS, EMPLEADOS TEMPORALES							
1	Desconocimiento de normativa ambiental y salud ocupacional	Contaminación del suelo, aire y agua, afectación a la salud y seguridad del personal. Afectación al componente biótico	Proveer una INDUCCION diaria, de 5 a 10 minutos indicando a los trabajadores los riesgos a los que se expone durante las actividades y uso de EPP	No. de charlas realizadas	Informes de charlas de seguridad	1	mensual
2			Cada contratista O SUBCONTRATISTA deberá presentar su plan de capacitación en función de los riesgos de cada actividad.	No. Planes de capacitación enviados por contratista	Plan de capacitación del contratista	1	anual
3			Capacitar a todos los empleados en los siguientes aspectos: • Conocimiento del PMA • Importancia de la conservación de los recursos naturales flora y fauna • Procedimientos para el tratamiento y eliminación de desechos • Restricciones y procedimientos para las operaciones • Factores de riesgo específicos del trabajo y medidas de prevención de riesgos • Procedimientos operativos de tareas críticas. • Pineros auxilios • Equipo de protección • Plan de contingencia	No. Capacitaciones impartidas	Registro de capacitaciones	2	mensual

11.2.1.4 P4 Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)

Introducción

El presente Plan de Relaciones Comunitarias tiene la finalidad de promover y generar la participación de los distintos actores sociales en el territorio, además de mantener relaciones de cooperación entre la población del área de influencia del proyecto, la empresa y las autoridades e instituciones locales.

Objetivos

- Informar a la población del área de influencia sobre las características del proyecto.
- Establecer relaciones participativas y de cooperación con la población local y evitar conflictos que pudieran afectar al desarrollo normal del proyecto.
- Establecer mecanismos para la gestión de indemnizaciones y compensaciones comunitarias.
- Priorizar la contratación de mano de obra, bienes y servicios locales.
- Crear capacidades internas de conocimiento sobre aspectos socio-ambientales entre la población local.
- Establecer nexos de buena relación con la población.

Alcance

Este programa se ejecutará en coordinación entre la Compañía, la población del área de influencia, gobiernos locales y seccionales, y buscará promover y generar la participación de los distintos actores sociales. Si bien la Compañía podría realizar ciertas actividades de colaboración con iniciativas de la población local, se debe aclarar que a ningún momento podrá suplir las competencias de las entidades gubernamentales en la satisfacción de las necesidades locales.

Principios Del Plan De Relaciones Comunitarias

Alineándose a su estrategia de relacionamiento con las comunidades, actores sociales y grupos de interés, la Compañía fundamenta la intervención comunitaria, en los principios de participación comunitaria, desarrollo sostenible y desarrollo humano.

Participación Comunitaria

La participación comunitaria, es la relación entre comunidades, familias o individuos que comparten un espacio común, los mismos que se organizan para realizar acciones comunes tendientes a superar sus problemas, deficiencias o carencias, transformándolas en situaciones positivas o favorables. La participación comunitaria adoptada por la Compañía se alineará a los procesos implementados por las autoridades nacionales competentes y de acuerdo al marco legal vigente

Programas del PRC

El presente PRC fue diseñado de acuerdo a la Guía para la Elaboración del Componente Social de Términos de Referencia de Estudios Ambientales de Hidrocarburos, Minería y Otros Sectores, consiste en una serie de programas y actividades específicas a ser desarrolladas por el promotor del proyecto, obra o actividad con las comunidades y actores sociales de las áreas de influencia de los mismos, este incluirá:

- Programa de Información y Comunicación: Medidas de difusión del EsIA, los mecanismos de información de las actividades a ejecutar, del avance del proyecto y del cumplimiento de los acuerdos y demás medidas del PMA.
- Programa de Compensación e Indemnización: En función de la evaluación de impactos realizada, se establecerán los lineamientos para la aplicación de medidas de compensación en las comunidades ubicadas en el área de influencia directa del proyecto relacionadas con los impactos negativos generados y los

bienes y servicios ambientales que puedan ser afectados; así como de los mecanismos y procedimientos de indemnización a los propietarios de los predios a intervenir.

- Programa de contratación de mano de obra local: Se describirán las políticas y procedimientos a utilizar para la contratación de personal de las Áreas de Influencia del proyecto.
- Programa de educación ambiental: dirigido a las comunidades y otros actores sociales de las áreas de influencia del proyecto, obra o actividad.
- Otras medidas de mitigación de los impactos específicos sobre el componente socio-económico identificados en el EsIA. Se detallarán las medidas de mitigación y protección a los elementos sensibles ubicados en el área de influencia directa del proyecto.

11.2.1.4.1 Medidas Generales – Programa de Información y Comunicación

MEDIDAS GENERALES – PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN							
OBJETIVOS:		Fortalecer relaciones transparentes y de confianza entre la Empresa y la población del área de influencia. Mantener informada a la población sobre el alcance del proyecto, impactos y el PMA para prevenir y mitigar los impactos potenciales. Disminuir el nivel de desinformación sobre las líneas de transmisión eléctrica y los problemas socioambientales, entre la población local				**PM4 -C–PIC**	
AMBITO DE APLICACIÓN		Comunidades del Área de Influencia del Proyecto		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Actividades del proyecto	Generación de expectativas	Informar a la comunidad del área de influencia sobre el tipo de actividades que se desarrollan como parte del avance del proyecto y los procedimientos o mecanismos que se utilizarán para prevenir, controlar y mitigar los potenciales impactos al entorno ambiental y social, y que se delinean en el presente Plan de Manejo Ambiental	No de reuniones informativas	Actas de reunión, registros de asistencia, registros fotográficos, registro de medios de convocatoria, temarios de charlas, registros de entrega de material informativo, facturas de cuñas radiales, de TV, publicaciones de prensa, etc	1	Mensual
2	Actividades del proyecto	Generación de expectativas	Informar a la comunidad para, contratación de mano de obra local, necesidad y/o mecanismos para compra de tierras, contratación de bienes y servicios locales, gestión de impactos ambientales, etc. Entrega de 200 trípticos	No. de reuniones informativas	Actas de reunión, registros de asistencia, registros fotográficos, registro de medios de convocatoria, temarios de charlas, registros de entrega de material informativo, facturas de cuñas radiales, de TV, publicaciones de prensa, etc	1	Trimestral
3	Desinformación del proyecto	Molestias a la comunidad o conflictos en el desarrollo de la obra	Colocar un letrero informativo del proyecto con los datos básicos: Descripción, características, plazo de ejecución, beneficios, manejo de aspectos ambientales	No de letreros colocados	Registro fotográfico	1	Anual

Programa de Compensación e Indemnización

Este programa, dentro de la legislación ambiental vigente, está orientado a cumplir lo establecido en el artículo 21 del Decreto Ejecutivo No. 1040, Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, y determina que "los mecanismos de compensación socio-ambientales deberán referirse prioritariamente a las áreas de educación y salud, que deberán coordinarse con los planes de desarrollo local y ser ejecutados a través de las propias comunidades, pueblos o nacionalidades o, de ser del caso, conjuntamente con los planes y programas que las instituciones del Estado diseñen y ejecuten en las áreas referidas". La indemnización se refiere al pago por el valor de la tierra y del trabajo invertido en el terreno, incluso por daños a la integridad física o salud por contacto con infraestructura del proyecto. Se reconoce a la persona afectada, en un plano de negociación y acuerdo de forma directa. Este pago intenta compensar el daño ocasionado, tomando en cuenta el monto de las pérdidas ocasionadas a tierras, cultivos, bosques, animales y otros bienes públicos y privados, y a la salud. Mientras que la compensación social se refiere al pago a la comunidad del área de influencia directa, por posibles afectaciones ambientales. Sin embargo, en caso de suceder una eventualidad, accidente, evento de fuerza mayor o falla técnica que lleve a la afectación de recursos y que sean atribuidos a la operación de la Compañía, la misma aplicará todos los acuerdos y legislación aplicable y vigente al momento del incidente, y en caso que exista una afectación a propietarios privados se realizará una indemnización bajo los lineamientos del presente programa.

11.2.1.4.2 Medidas Generales – Programa de Compensación e Indemnización

Medidas Generales – Programa de Compensación e indemnización							
OBJETIVOS:		Establecer medidas para Indemnizar a los propietarios o pobladores donde se emplazará el proyecto Establecer medidas generales de compensación social para las comunidades				**PM4 -C–PCI**	
AMBITO DE APLICACION		• Comunidades del Área de Influencia del Proyecto		**RESPONSABLE:**	Contratista		
	ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Ocupación del suelo para desarrollo de proyecto	Adquisición de tierras para el proyecto	I) Identificar de cada uno de los propietarios, de manera que se pueda conocer a cada uno de ellos, para proceder con la indemnización correspondiente.	100% de cumplimiento de la medida	Levantamiento topográfico, catastro de propietarios	1	Anual
2	Adquisición de tierras	Generación de conflictos con propietarios privados	Realizar acercamientos con los propietarios para alcanzar acuerdos que beneficien a ambas partes, en caso de ocurrir accidentes o desperfectos que generen afectación comprobada a vecinos o receptores sensibles	Número de conflictos presentados Vs. Número de conflictos resueltos	Quejas, denuncias, cartas, Informes de resolución de conflictos, actas de paz y salvo.	1	Mensual

11.2.1.5 P5 Plan de Contingencia (PDC)

Se define como emergencia a toda situación no deseada o suceso imprevisto que pueda poner en riesgo la integridad física de las personas, provocar o no daños a los bienes materiales y afectar al ambiente exigiendo una actuación rápida; como consecuencia de situaciones de riesgo, condiciones subestándares (equipos, maquinaria, vehículos e instalaciones operativas), actos subestándares relacionados con el personal o factores externos. En caso de producirse contingencias que conlleven daños ambientales, deberá tomarse en cuenta lo establecido en el Plan de Contingencias, y constituye el instrumento principal para dar una respuesta oportuna, adecuada y coordinada a una situación de emergencia causada por fenómenos destructivos de origen humano o natural.

Directrices del Plan

Las siguientes directrices se aplican o rigen al Plan de Contingencias:

- Salvaguardar la integridad del personal propio de la Compañía y contratistas.
- Proteger el ambiente.
- Proteger las instalaciones y los equipos, maquinaria, vehículos e instalaciones vinculados a las actividades de la Compañía.
- Minimizar la pérdida de días de trabajo.
- Una vez que haya sucedido la emergencia, minimizar, eliminar y controlar los efectos de la misma desarrollando acciones de control, contención, recuperación, reparación de los daños y reposición de materiales utilizados en la emergencia.
- El Plan de Contingencias permanecerá, y estará disponible para el personal, en todo momento en las instalaciones del proyecto.

- El personal debe estar bien informado y capacitado sobre la ubicación y el contenido del Plan, así como sobre sus tareas específicas antes, durante y después de una emergencia y contingencia.
- Las áreas de Ambiente, Salud, Seguridad industrial y física son los responsables de la correcta implementación del plan y de asegurarse, de que todo el personal esté informado y capacitado en relación con sus responsabilidades, mediante el adiestramiento de los simulacros programados.

Objetivo

Objetivo general

El objetivo del Plan de Contingencias es proporcionar una planificación y trabajo que permita proveer respuestas rápidas y eficaces cuando se presenten emergencias, y que permita apoyar la toma de decisiones, así como la organización y coordinación de las acciones en el control de las mismas.

Actividades a desarrollar

El Programa de Contingencias y Riesgos constituye el instrumento principal para dar una respuesta oportuna, adecuada y coordinada a una situación de emergencia causada por fenómenos destructivos de origen natural o antrópico; sin embargo, es fundamental contar con la suma de esfuerzos de todos, que permita fortalecer y cumplir a tiempo las acciones tendientes a prevenir y mitigar desastres en modo y tiempo para dar una respuesta oportuna, dando prioridad a la conservación de la salud humana y del medio circundante, asegurando el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

El plan está diseñado para responder rápida y eficientemente a los problemas que se presenten por causa de emergencias durante la ejecución del proyecto, se aplicará a todas las actividades que se desarrollarán dentro del mismo y serán cumplidas por todos

los empleados y contratistas que participen. Este plan deberá ser difundido a todo el personal.

La empresa Contratista deberá presentar a CNEL un Plan de Emergencias específico en el cual detalle los recursos con los que cuenta, el listado de personal de contacto y su estructura organizacional, entre otros.

Riesgos de accidentes

La siguiente tabla muestra los potenciales riesgos existentes durante la ejecución del proyecto:

Potenciales Riesgos	**Posibles Causas**
Daños a la integridad física y mental del trabajador	• Mal manejo de maquinarias y/o equipos o Incumplimiento de las normas de seguridad industrial por parte del trabajador y/o la (s) contratista (s). • Falta de capacitación. • Falla de una maquinaria o equipo. • Exceso de carga mental en el trabajo. • Cargas horarias mal organizadas. o Acciones y condiciones subestándar, presentes en el lugar de trabajo. • Factores personales y de trabajo deficientes
Accidente de automotores	• Falta de señalización. • Malas condiciones del automotor. • Condiciones climáticas adversas. • Incumplimiento de las normas de seguridad vehicular. • Falta de capacitación
Riesgos eléctricos	• Maquinarias en mal estado. • Cables sin protección. • Incumplimiento de las normas de seguridad. • Falta de capacitación. o Deficiente implantación de protecciones eléctricas en maquinarias, equipos e instalaciones; • Trabajos sin acatar las normativas internas para trabajos en instalaciones energizadas y sin energía
Derrames, incendios o explosiones	• Mal manejo de los combustibles. • Falta de capacitación. o Incumplimiento de las normas de seguridad
Evento contaminación aire	• Maquinarias en mal estado.
Amenazas Naturales	• Sismo • Terremoto

Al evaluar el proyecto se ha considerado que la mayor probabilidad de accidentes proviene del trabajo en altura y uso de maquinarias pesadas, por ello en cuanto a riesgos de caídas o golpes y cortaduras, estos podrán controlarse a través del programa de capacitación y seguridad industrial.

Accidentes ambientales

Los accidentes ambientales más probables durante la fase de construcción son derrame de aceite o combustible de la maquinaria o incendios provocados por incumplir normas de seguridad.

Desastres naturales

Es importante evitar la pérdida de vidas, de bienes materiales y el deterioro del medio ambiente que, como consecuencia de la manifestación de los peligros naturales en cualquier ámbito de la región, pueda convertirse en emergencia o desastre, para lo cual se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Estimar los posibles riesgos, la ubicación y severidad de fenómenos naturales peligrosos, como resultado de la manifestación de los riesgos naturales y/o antrópicos que puedan presentarse en cualquier punto de la zona.
- Se deberá educar, capacitar y preparar al personal para planificar y ejecutar acciones de prevención e incrementar su capacidad de respuesta efectiva en caso de desastres.

Supervisión

Se supervisará el cumplimiento de las normas de seguridad industrial vigentes en la legislación nacional y los procedimientos de CNEL.

La eficacia del plan depende, en gran medida, de la observación y aplicación de las siguientes normas básicas:

- Evaluar la magnitud del evento.
- Concentrarse en controlar, antes que nada, la fuente de la emergencia (en caso de derrame, incendio, explosión, etc.).
- Respetar la cadena de autoridad del plan y trabajar en equipo.

Este plan proveerá en forma detallada el procedimiento de respuesta en caso de emergencia, estableciendo claramente las funciones a desempeñar por parte de cada una de las personas que intervengan; la cantidad y ubicación de equipos y materiales con que se cuenta y el mecanismo para solicitar ayuda externa.

Durante una emergencia se establecen como prioridad la conservación y cuidado de:

- Personas afectadas por la emergencia.
- Recursos naturales utilizados por el recurso humano: cuerpos hídricos, calidad aire, etc.
- Recursos productivos de la zona. ü Infraestructura y recursos operativos de la actividad.

Activación del sistema de respuesta a emergencias

La activación al sistema de respuesta a emergencias empezará cuando cualquier trabajador sea testigo y detecte una emergencia. Esta persona deberá notificar inmediatamente a su superior y éste al Coordinador de Emergencia In Situ. Una vez recibida la información, el Coordinador de Emergencia In Situ activará el sistema de respuesta a emergencias y asumirá el control de la situación en campo.

Dentro de este apartado, se determina que la Contratista debe establecer un programa de alarma a emergencias (con los niveles y tipos de alarma en caso de presentarse una, incendio, explosión, etc.). El nivel de alarma será dado por el equipo de respuesta. Para

esto, se establecerán tres niveles básicos: amarillo, naranja y rojo. El nivel amarillo es de prevención (contingencia de gravedad baja) y requerirá que todo el personal se congregue en los puntos de reunión que sean determinados por los responsables de la seguridad física; entonces el personal recibirá las disposiciones requeridas por el equipo de respuesta.

El nivel naranja significa que un evento de emergencia se produjo y que todo el personal se debe juntar en el punto de reunión para organizar las brigadas respectivas para apoyar cualquier tipo de contingencia (derrames, incendios, etc.). Es probable que una evacuación sea necesaria, dependiendo de la decisión del equipo de respuesta.

El nivel de alarma denominado rojo representa que una contingencia grave se produjo y que una evacuación total del área es inminente, luego de haber congregado a todo el personal en el punto de reunión.

Se debe establecer el punto de reunión o encuentro

Organización de líneas de autoridad en casos de emergencia

Se deberá considerar incorporar la posible estructura de la Contratista Contratada (Jefe de Proyecto, Superintendente, Supervisor Ambiental de la Contratista, Jefes de Grupos de Trabajo, por nombrar lo más general) y por otro lado la estructura relativa a CNEL (Administrador del Contrato, Fiscalizadores de Obra Civil y de Montaje electromecánico, Gestión Ambiental,). Esta organización deberá estar conectada.
A continuación, se describen las tareas del equipo de manejo de crisis:

Procedimiento de Respuesta ante Derribo de Poste de Líneas de Alta Tensión

- Se suspenderá la energía eléctrica hacia las líneas de alta tensión. Se coordinará con el Centro Nacional de Control de Energía

- Los trabajadores deberán permanecer continuamente en alerta contra los peligros y tomar las precauciones pertinentes para evitar el contacto con las líneas caídas de transmisión eléctrica. Alejarse del cable y de todo lo que haga contacto con el mismo. Asumir que los cables se encuentran energizados, así como los objetos que hayan entrado en contacto con los cables.
- Sólo personal calificado podrá intervenir. El personal deberá estar entrenados en respuestas de emergencia y en técnicas de resucitación cardiopulmonar (CPR).
- Evaluación de Daños. Siempre se priorizará las vidas humanas comprometidas. De existir heridos, evaluar si los métodos de primeros auxilios son suficientes. En caso contrario, debe llamarse una ambulancia y transportar al herido al Centro de Salud más cercano.

Se coordinará con el Cuerpo de Bomberos y con la policía, cercanos a la zona, las acciones de respuesta en caso de requerirse.

De existir daños a la propiedad, se deberá efectuar la investigación correspondiente y, de determinarse indicios de presunción penal, proceder con las acciones legales del caso. De ser necesaria la compensación a terceros, esto se realizará en base a los resultados de la investigación y acción legal.

Procedimientos en casos de emergencia (control de derrames)

El Plan de Contingencias de derrames se describe:

- Evacuar o aislar la fuente de derrame.
- Eliminar toda fuente de ignición.
- Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección.
- Identificar el tipo de producto derramado y su toxicidad a través de la hoja del material MSDS.

- Usar el equipo de protección personal.
- Si es posible, formar diques para evitar que el derrame se extienda.
- Cubrir toda el área con material absorbente (tierra, arena o polvo absorbente). No permitir la contaminación del agua.
- Recoger el material con herramientas que no produzcan chispas y colocarlo en recipientes rotulados de cierre hermético.
- Aislar el material descargado.
- Lavar el área con abundante agua. Y no verter esta agua en el drenaje, sino disponerla en los desechos líquidos contaminados en envases herméticos.
- Una vez finalizada la emergencia, enviar un informe escrito al coordinador general de la emergencia de CNEL indicando el origen y causas del derrame y las medidas adoptadas.

Todos los desechos sólidos, producto de las actividades de contención y limpieza serán considerados como desechos peligrosos por cuanto para su manejo y disposición final.

Control de incendios

Antes de iniciar las actividades de construcción se deberán llevar a cabo las siguientes actividades con el objeto de prevenir incendios y tener la capacidad de controlarlos, si estos se produjeran.

- Identificar las zonas de alto riesgo.
- Verificar que se disponga de los equipos contra incendio en perfecto funcionamiento.
- Realizar simulacros de combate de incendios.
- Señalizar rutas de evacuación.
- Establecer Puntos de encuentro.

Antes de intentar el control de un fuego, personal capacitado deberá hacer una rápida evaluación de la situación. Si el incendio es demasiado grande y la capacidad de respuesta es insuficiente no se deberá intentar su control, dirigirse al punto de reunión y se deberá solicitarse ayuda externa.

Los fuegos pequeños y medianos serán combatidos con extintores portátiles.
Fuegos descontrolados:

- Mantener los líquidos inflamables almacenados en envases herméticos.
- Mantener los líquidos inflamables lejos de fuentes que produzcan chispas.
- Utilizar los líquidos inflamables sólo en áreas suficientemente ventiladas.

Emergencias Médicas Y Evacuaciones

Una emergencia médica podría ocasionarse por un accidente laboral, vehicular o un caso fortuito presente caso de presentarse dicho evento, deberá evaluarse al paciente para proceder con los primeros auxilios; y llevarlo hasta el centro médico más cercano dependiendo de la gravedad del caso.

Plan de ayuda mutua

El plan de ayuda mutua se aplicará en situaciones en que la emergencia no pueda ser manejada por el personal que se encuentra en el área de la Línea de Transmisión; su objetivo es unificar esfuerzos con el fin de controlar la emergencia y mitigar los daños provocados a los seres humanos, las instalaciones y el medio ambiente.

Por las condiciones de ubicación de la Línea de Transmisión, en el caso de que la contingencia rebase la capacidad operativa, se solicitará ayuda a organizaciones de apoyo de la zona como bomberos, policía etc.

Simulacros

Un programa de simulacros es uno de los mejores métodos para evaluar la operatividad del Plan de Contingencias y sus procedimientos; este permite determinar cuán listo se encuentra el personal para la ejecución de sus responsabilidades dentro del plan y provocar la conciencia sobre incidentes potenciales.

Los simulacros deberán ser documentados, fotografiados y se deberá generar un informe que incluya evaluación del personal, disposición de equipos y materiales y posibles acciones de mejora. Durante la fase de construcción se realizará un simulacro de emergencia al inicio y luego cada 6 meses. Los simulacros deberán considerar todas las actividades para cualquier emergencia que se pueda producir, incendios, explosión, desastres naturales, derrame de combustibles, etc. En todos los simulacros deberá estar presente el Fiscalizador por parte de CNEL.

11.2.1.5.1 Programa de Contingencia

PROGRAMA DE CONTINGENCIA							
OBJETIVOS:		Establecer lineamientos generales para prevenir contingencia				**PM5 -C–PCO**	
AMBITO DE APLICACION		Área de Influencia del Proyecto		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Situaciones de Emergencia- riesgo de incendio	Afectación a la salud del personal y a la comunidad, posibles daños materiales	Implementar 3 extintores de Polvo químico seco, ubicar la señalética correspondiente.	# de extintores implementados/# de requeridos	Constancia física y registro fotográfico	1	Semestral
2	Derrame de combustibles y productos químicos	Variación a la calidad del suelo	Tener un kit para derrames (guantes, paños absorbentes, bolsas, palas, pico)	Dotación de Kit para derrames (guantes, paños absorbentes, bolsas)	Check List de Inspecciones periódicas Fotos	1	Anual
3	Utilización de recursos naturales	Reducción de recursos naturales	Mantener un botiquín de primeros auxilios en talleres y áreas de trabajo con los siguientes insumos como mínimo: alcohol antiséptico, agua oxigenada, gasa, algodón, vendas (una triangular y una longitudinal no flexible), esparadrapo poroso, analgésicos orales, tijeras y guantes de látex.	Dotación de Botiquín de primeros auxilios en talleres y áreas de trabajo	Check List de Inspecciones periódicas Fotos	1	Mensual
4	Situaciones de emergencia- riesgos físicos	Afectación a la salud del personal y a la comunidad.	Implementar 1 botiquín equipado de primeros auxilios	# de botiquines implementados/# de requeridos	Constancia física y registro fotográfico	1	trimestral
5	Situaciones de emergencia- riesgos físicos, mecánico, químicos	Afectación a la salud del personal, posibles daños materiales	Instalar un cartel visible con el nombre del Coordinador de Emergencia y de su suplente así, como la lista de trabajadores capacitados, que actúen en caso de que ocurre una emergencia	# Carteles instalados/# de requeridos	Registro fotográfico y verificación de Campo	1	Anual

PROGRAMA DE CONTINGENCIA							
OBJETIVOS:	Establecer lineamientos generales para prevenir contingencia					**PM5 -C–PCO**	
AMBITO DE APLICACION	Área de Influencia del Proyecto			**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
6	Situaciones de emergencia- riesgos físicos, mecánico, químicos	Afectación a la salud del personal, posibles daños materiales	El contratista deberá instalar un mapa de riesgo del proyecto, puntos de encuentro e Instalar un cartel visible con los números de entidades de apoyo en caso de emergencia como: 911, policía, hospitales y centros de salud cercanos	# Carteles de requeridos	Mapa de Riesgo Físico Registro fotográfico y verificación de Campo	1	Anual
7	Situaciones de emergencia	Reducción de recursos	Establecer procedimientos de respuesta a emergencias en caso de incendio, explosiones, derrames accidentes, evacuación	Procedimiento de respuesta	Registro de entrenamiento, informes de simulacros	1	Trimestral
SISMO/TERREMOTO							
8	Desastre Natural	Afectación de la salud y calidad de vida del personal que se encuentra laborando en el proyecto, debido a los sismos que se pueden suscitar.	Durante un sismo o terremoto todo el personal deberá buscar sitios seguros y permanecerá en estos hasta que el movimiento telúrico termine.	Personal del proyecto en buenas condiciones / personal total del proyecto * 100.	Registros de conformación y capacitación de brigadas.	N/A	Cuando ocurra
9	Evacuación del personal	El desconocimiento de los protocolos para evacuación del personal puede dar lugar a afectaciones en su seguridad e integridad	Se procederá conforme al Programa de Contingencias, en caso de presentarse circunstancias como derrames, incendios o explosiones producto del sismo y se evaluará la situación de estabilidad de las instalaciones y, de ser necesario, se tomarán acciones correctivas inmediatas	Personal en punto de reunión / Personal afectado / Personal total del proyecto * 100	Registros de radio operador Registros médicos	N/A	Cuando ocurra

PROGRAMA DE CONTINGENCIA							
OBJETIVOS:		Establecer lineamientos generales para prevenir contingencia				**PM5 -C–PCO**	
AMBITO DE APLICACION		Área de Influencia del Proyecto		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
INCENDIO							
10	Incendio	Alteración del componente físico (suelo, agua, aire) y alteración del componente biótico (flora y fauna).	Cerciorarse de que no existan remanentes de incendios	Número de Inspecciones realizadas terminado el incendio	Reporte de Accidentes e Incidentes	N/A	Cuando ocurra
11		Afectación de la integridad y seguridad del personal que se encuentra laborando en el proyecto	Proveer de atención médica al herido	Número de Emergencias atendidas después del incendio	Reporte de Accidentes e Incidentes	N/A	Cuando ocurra
DERRAME DE HIDROCARBUROS							
12			Elaborar un reporte detallado del derrame que incluya, al menos, los siguientes datos: Nombre del responsable de reporte, Hora del derrame, Condiciones climáticas, Tipo de producto derramado, Cantidad de producto derramado, Ubicación del derrame, Fuente del derrame, Tipo de accidente que lo ocasionó (por ejemplo, ruptura, colisión, desbordamiento, otros), Si el derrame continúa o si ha sido controlado y Hacia dónde se dirige el derrame	Número de Reportes elaborados	Número de Reportes elaborados	N/A	Cuando ocurra

11.2.1.6 P6 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST)

Las normas del presente plan se concretan en un conjunto de prácticas de sentido común, donde el elemento clave es la actitud responsable y la concienciación de todas las personas que intervienen en el proyecto. Todos los trabajos, proyectos y actividades a ser desarrolladas en el área de estudio deben ejecutarse manteniendo una gestión de salud, seguridad y ambiente; lo que beneficia directamente a la protección de la integridad física del personal. La Compañía, será responsable por la salud y seguridad de sus propios empleados contratados permanentemente o temporales; considerando que estos aspectos son una responsabilidad compartida entre el empleado, los coordinadores a todo nivel y los empleados individuales.

Objetivos

Los objetivos principales del Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial son los siguientes:

- Identificar, evaluar y medir los riesgos para la salud y seguridad industrial de sus empleados por puesto de trabajo y contratistas involucrados en el Proyecto.
- Minimizar y controlar los riesgos para la salud del personal y contratistas involucrados en el Proyecto.
- Reducir y controlar el riesgo de incidentes y accidentes de sus empleados y contratistas

Alcance

El alcance del plan aplica a los empleados de la Compañía y contratistas, involucrados en todas las actividades del proyecto.

Programa de Seguridad Industrial

La empresa requerirá que sus coordinadores sean responsables de asegurar que el trabajo se cumpla de conformidad con todas las reglas, regulaciones y buenas prácticas de trabajo aplicables de seguridad. Además, exigirá que sus contratistas instruyan al personal de sus responsabilidades en materia de seguridad. El personal de seguridad industrial de la empresa o del contratista, previo al inicio de trabajos, identificará y evaluará los riesgos de las actividades a realizar, esto incluirá la evaluación de aspectos climáticos y estacionales, peligros bióticos locales, requerimientos específicos de equipos de protección personal, entre otros.

11.2.1.6.1 Programa de Seguridad Industrial

Plan de Seguridad y salud en el trabajo							
OBJETIVOS:		Establecer las acciones tendientes a la preservación de la salud mental y física del personal técnico, trabajadores y contratistas durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.				**PM6 -C–SST**	
AMBITO DE APLICACION		Durante el desarrollo de todas las actividades de construcción, operación y cierre.		**RESPONSABLE:**	Contratista		
	ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Presencia de empleados en las áreas del proyecto	Accidentes por riesgos inherentes a las actividades del proyecto, como: Mecánico: caídas a diferente y mismo nivel, golpes, orden y limpieza, manejo de herramientas, desplazamiento de transporte, proyección de partículas. Físico: stress térmico, iluminación, vibraciones, ruido. Eléctrico: arco eléctrico, choque eléctrico y explosión Biológico: animales ponzoñosos, presencia de vectores, bacterias, virus, hongos, parásitos. Ergonómico: levantamiento y desplazamiento manual de cargas, posturas forzadas, posturas prolongadas, sobreesfuerzo físico, movimientos repetitivos	El contratista deberá Mantener vigente el Reglamento de Seguridad e Higiene aprobado por el ministerio de Trabajo	No. de capacitaciones realizadas	Reglamento Interno aprobado	1	Anual
2			El responsable de seguridad de la Compañía actualizará anualmente, el análisis de riesgos mediante metodologías comúnmente aplicadas en la práctica profesional de cada puesto de trabajo que se desarrolle en campo	No de puestos de trabajo evaluados	Informe de análisis de riesgos	1	Anual
3			La Compañía mantendrá el registro del análisis seguro de trabajo (AST) respecto de los riesgos específicos de cada puesto de trabajo que será comunicado a cada trabajador. Los Supervisores de las diferentes áreas serán los encargados de que el AST se llene correctamente en cada puesto de trabajo y llevarán un registro mensual.	No. de AST realizados	Registro de AST	1	Mensual
4			La Compañía suministrará gratuitamente a sus trabajadores, el EPP requerido para su función específica. También capacitará y difundirá el uso correcto y mantenimiento de este equipo.	No. de personas con EPP completo	Registro de entrega del EPP Registro fotográfico	1	Anual
5			Se deberá colocar señalética que cumpla con lo establecido en la normativa estandarizada (INEN ISO 3864) y otras aplicables al sector eléctrico	No de señalética colocada/No señalética requerida	Registros fotográficos	4	Mensual
6	Presencia de empleados, contratistas, en las áreas del proyecto	Deterioro de la salud del personal por enfermedades ocupacionales debido a riesgos inherentes a las actividades del proyecto como: Biológico: bacterias, virus, hongos, parásitos.	Se deberá elaborar un informe mensual respecto al número de accidentes laborales con el fin de llevar estadística de registros de accidentes ocasionales en el trabajo.	No de accidente	Informe de accidentes	1	Mensual
7	Generación de desechos	Variación a la calidad del suelo	Las zonas de trabajo mantendrán orden, limpieza y libres de obstáculos.	Zonas de trabajo en orden, limpieza y libres de obstáculos.	Inspecciones periódicas	1	Mensual

11.2.1.7 P7 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

El plan de rehabilitación de áreas afectadas contempla medidas específicas para rehabilitar las áreas que fueron afectadas durante las etapas del proyecto; a continuación, se detallan sus medidas.

Programa de Rehabilitación y Revegetación de Áreas Afectadas

Dado que este plan tiene como propósito restablecer los componentes ambientales afectados por las actividades de desarrollo del proyecto, las medidas están dirigidas principalmente a la remediación de suelos y revegetación de áreas que hubiesen sido afectados por desbroce de vegetación y movimiento de tierras, sin restringirse únicamente a estas, ya que a lo largo del desarrollo del proyecto pueden presentar otros eventos que requieran de la aplicación de este plan.

El programa de rehabilitación y revegetación incluye como una de sus actividades la posterior revegetación de las áreas rehabilitadas mediante el uso de especies nativas del sector. El avance y efectividad de los procesos de revegetación serán documentados e informados a la Autoridad Ambiental a través de los respectivos reportes ambientales. Las medidas específicas de su aplicación se muestran a continuación.

11.2.1.7.1 Programa de Rehabilitación y Revegetación de Áreas Afectadas

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN Y REVEGETACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS							
OBJETIVOS:		Reconformar, restaurar y revegetar las áreas que durante la ejecución del proyecto progresivamente se liberen (que ya no sean necesarias en la operación y que además no vayan a ser intervenidas nuevamente en el futuro).				**PM7 -C–RRA**	
AMBITO DE APLICACION		• Durante el desarrollo de todas las actividades de construcción.		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Ejecución del Proyecto	Fragmentación de hábitat	Donde se haya dado afectación ambiental de un sitio (suelo vegetación taludes, vías y propiedades de usuarios), durante las actividades rutinarias de construcción, se procederá de tal forma que la misma recupere sus condiciones de calidad ambiental	No de áreas restauradas	Registro fotográfico Informe de rehabilitación de Áreas afectadas	1	Trimestral
2	Ejecución del Proyecto	Fragmentación de hábitat	Establecer un programa de revegetación, usando especies similares a la de la zona, o que se encuentren cercanas al área de intervención, con el fin de regevetar las áreas de desbroce	Áreas restauradas con especies nativas / Áreas restauradas	Registro fotográfico	1	Anual

11.2.1.8 P8 Plan De Monitoreo Y Seguimiento (PMS)

El Programa de Monitoreo y Seguimiento es una herramienta para determinar si las actividades del Proyecto son implementadas de acuerdo a lo planificado, valorando su nivel de cumplimiento. Este programa define los sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación de cumplimiento establecidos para mitigar los impactos potenciales generados por el Proyecto; adicionalmente, describe los parámetros a monitorear.

Objetivos

El objetivo general del Programa de Monitoreo y Seguimiento es verificar y documentar la implementación de las medidas de protección ambiental recomendadas mediante un proceso organizado y dinámico de monitoreo. Los objetivos específicos del Programa de Monitoreo y Seguimiento son:

- Asegurar que las medidas de prevención, control y mitigación, propuestas en los distintos planes del Plan de Manejo Ambiental (PMA), sean implementadas oportuna y efectivamente.
- Evaluar la efectividad de las medidas de mitigación para controlar, mitigar y/o compensar los impactos potenciales generados por el Proyecto.
- Ajustar las medidas de control, mitigación y/o compensación del presente PMA, de acuerdo a la información obtenida a través de la implementación del Programa de Monitoreo y Seguimiento.

Alcance

El alcance del Programa de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación contempla el seguimiento y evaluación de las actividades de la Compañía que pudieran causar impactos, y comprenderá las siguientes actividades:

- Monitoreo de calidad de aire
- Monitoreo de ruido
- Monitoreo de flora
- Monitoreo de fauna

La implementación del Programa de Monitoreo y Seguimiento estará a cargo del Área de Ambiente, con el apoyo del Área de Seguridad Industrial.

11.2.1.8.1 Programa de Monitoreo Ambiental

<table>
<tr><td colspan="8">PROGRAMA DE MONITOREO</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVOS:</td><td colspan="4">Monitorear el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, para mitigar los impactos a generarse a la calidad del aire durante las fases de construcción del Proyecto.</td><td colspan="2" rowspan="2">PM8-O-PMO</td></tr>
<tr><td colspan="2">AMBITO DE APLICACION</td><td colspan="2">Durante el desarrollo de todas las actividades de construcción.</td><td>RESPONSABLE:</td><td>Contratista</td></tr>
<tr><td>#</td><td>ASPECTO AMBIENTAL</td><td>IMPACTO IDENTIFICADO</td><td>MEDIDAS PROPUESTAS</td><td>INDICADORES</td><td>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</td><td>Frecuencia</td><td>PLAZO</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Generación de gases contaminantes y material particulado</td><td>Deterioro de la calidad del aire</td><td>Ejecutar el monitoreo de calidad de aire P2,5 y P10
<table><tr><td>Torre 11</td><td>526303,97</td><td>9889167,83</td></tr><tr><td>Torre 15</td><td>526568,00</td><td>9890839,00</td></tr><tr><td>Torre 27</td><td>527229,00</td><td>9891877,00</td></tr></table></td><td>No de cumplimientos</td><td>Informe de monitoreo de aire de un laboratorio acreditado</td><td>2</td><td>Anual (Época seca y época lluvia)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Generación de ruido</td><td>Afectación a la salud del personal o de receptores sensibles</td><td>Realizar la medición de ruido laboral en las áreas constructivas del Proyecto
<table><tr><td>Torre 6</td><td>526731,00</td><td>9888355,00</td></tr><tr><td>Torre 8</td><td>526670,00</td><td>9888694,00</td></tr></table></td><td>No. de puntos de monitoreo que cumplen con los LMP/ No. Total de puntos monitoreados.</td><td>Informe de monitoreo de ruido laboral de un laboratorio acreditado</td><td>2</td><td>Anual (Época seca y época lluvia)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Control y seguimiento de PMA</td><td>Daños al medio ambiente</td><td>Realizar informes de seguimiento y cumplimiento de PMA</td><td>No de informes realizados del total programado</td><td>Informes</td><td>1</td><td>Mensual</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="6">Monitoreo de Flora y Fauna</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">Desarrollo de actividades de implantación de las L/T</td><td>Reducción de la diversidad florística</td><td>Realizar el monitoreo de diversidad florística en el área donde se implantarán las torres</td><td>No de especies encontradas</td><td>Reporte de monitoreo</td><td>1</td><td>Anual</td></tr>
<tr><td>Reducción de la diversidad faunística terrestre</td><td>Realizar el monitoreo de diversidad faunística en el trazado de la L/T</td><td>No de especies encontradas</td><td>Reporte de monitoreo</td><td>1</td><td>Anual</td></tr>
</table>

11.2.2 Fase de Operación y Mantenimiento

11.2.2.1 Plan de Prevención

11.2.2.1.1 Programa de Prevención y Mitigación de Impactos

Programa de prevención y mitigación de Impactos							
FASE: OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Eliminar o prevenir los impactos negativos en la medida de lo posible de tal manera que reduzcan los riesgos potenciales de contaminación, accidentes y enfermedades laborales y de salud pública. Mantener los ecosistemas físicos, bióticos y antrópicos protegidos de afectaciones que podrían degradar su estado de conservación por la operación del proyecto				**PMI -O–PPI**	
AMBITO DE APLICACION		OPERACIÓN DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Generación de riesgos	Contaminación ambiental	Todos los elementos de la L/T serán objeto de un programa de mantenimiento de tipo preventivo y periódico. Se considerarán las siguientes actividades: - Inspecciones para identificar daños y proceder con el mantenimiento oportuno. - Reposición de elementos en caso de requerirse. - Identificación de nidos y madrigueras de animales y limpieza de estos en estructuras y postes	# Mantenimientos realizados / # Mantenimientos programados * 100.	Orden de Trabajo	1	Semestral
2	Desbroce	Generación de Conflictividad	Realizar mantenimiento de la franja y se realizará el control de la vegetación, manual, no se utilizará ninguna sustancia química. El ancho del corte será el mínimo necesario para el tendido de cable guía y para respetar la franja	Área de mantenimiento	Informe de Inspección registro fotográfico	1	Anuañ
3	Social	Generación de Conflictividad	Realizar actividades de mantenimiento únicamente en el espacio destinado de la L/T	Área utilizada para la operación y mantenimiento	Inspección visual	1	Anuañ

11.2.2.1.2 Programa para el manejo de combustible/aceite /sustancias químicas

Programa para el manejo de combustible /aceites /sustancias químicas							
OBJETIVOS:		PREVENIR, MINIMIZAR Y MITIGAR LA INCIDENCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MANEJO DE COMBUSTIBLE/ACEITE/SUSTANCIAS QUÍMICAS				**PM1 -O–MSQ**	
LUGAR DE APLICACIÓN:		OPERACIÓN DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA (frentes de trabajo, campamentos, talleres)		**RESPONSABLE:**	**Contratista**		
	ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PERIODO**
1	Consumo de químicos y combustibles	Deterioro de la cantidad y calidad fisicoquímica en los recursos hídricos y geológicos	Definir un área específica para el almacenamiento de combustible lo cual debe cumplir los siguientes requisitos: Área techada Cerramiento Cubeto para contención de derrame Señalización especifica Kit antiderrame	100% del cumplimiento de la medida	Registro fotográfico verificación en sitio Kit antiderrame	1	Semestral
2			El almacenamiento, manipulación y uso de productos químicos peligrosos deberá estar acompañada de las respectivas hojas de seguridad (MSDS) de los productos	No Total de productos químicos almacenados que cuentan con MSDS	Hojas MSDS	1	Semestral
3			Los aceites y grasas usados deberán ser almacenados temporalmente en zonas no inundables, provistas de cubierta y será enviado a sitios especializados en el tratamiento y disposición final.	Cantidad de desechos de aceites y grasas generados	Registro de cantidad de desechos de aceites y grasas generados	1	Semestral

11.2.2.2 Plan de Manejo de Desechos (PMD)

11.2.2.2.1 Programa de Desechos Sólidos No Peligrosos

Programa de Manejo de Desechos							
FASE: OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Eliminar o prevenir los impactos negativos en la medida de lo posible de tal manera que reduzcan los riesgos potenciales de contaminación, accidentes y enfermedades laborales y de salud pública. Mantener los ecosistemas físicos, bióticos y antrópicos protegidos de afectaciones que podrían degradar su estado de conservación por la operación del proyecto				**PM2 -O–PMD**	
AMBITO DE APLICACION		OPERACIÓN DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Generación de desechos	Contaminación suelo y agua	Ningún tipo de desecho producto de las actividades mantenimiento de la franja de servidumbre o de la L/T serán dejadas en el sito; todos los elementos serán llevados hasta las bodegas del contratista para su adecuada gestión	kg de desechos / kg de desechos producidos	Visual Registro producción de desechos	1	Mensual
2	Suelo	Contaminación suelo	Los restos de vegetación arbustiva producto del mantenimiento de la franja de servidumbre se dispondrá sobre el suelo para su mineralización	Área de mantenimiento	Registro fotográfico	1	trimestral

11.2.2.2.2 Programa de Disposición de Desechos Peligrosos

Programa de Manejo de Desechos Peligroso							
FASE: OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Establecer los lineamientos para la generación almacenamiento y disposición final de desechos peligrosos				**PM2 -O–PDP**	
AMBITO DE APLICACION		OPERACIÓN DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Variación a la calidad del suelo y agua	Ningún tipo de desecho producto de las actividades mantenimiento de la franja de servidumbre o de la L/T serán dejadas en el sito; todos los elementos serán llevados hasta las bodegas del contratista para su adecuada gestión. No se puede almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas según Art 93 literal c) Los sitios de almacenamiento peligroso debe cumplir con la Norma NTE INEN 2266: 2013 y según lo estipulado en acuerdo ministerial 061	kg de desechos peligrosos / kg de desechos entregados	Registro de generador de desechos peligrosos Informe de lugar de almacenamiento	1	Anual
2	Generación de desechos y efluentes.	Deterioro De la calidad fisicoquímica de los recursos hidrológicos y geológicos	Mantener un registro de los movimientos de generación y salida de desechos peligrosos y/o especiales generados por la operación de esta instalación, en estos registros se hará constar la fecha de los movimientos que incluya entradas y salidas, nombre del desecho, su origen, cantidad transferida y almacenada, destino, responsables y firmas de responsabilidad.	Cantidad de desechos enviados a gestores ambientales calificados	Registro de entrega desechos especiales	1	Anual
3	Generación de desechos peligrosos	Contaminación de Suelo	Implementar un kit antiderrame en el área de almacenamiento de desechos peligrosos	Kit implementado	Registro fotográfico	1	Anual

11.2.2.3 Plan de Capacitación y Educación Ambiental

11.2.2.3.1 Programa de Capacitación en Salud y Seguridad Industrial a Trabajadores, Contratistas, Empleados Temporales

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL A TRABAJADORES, CONTRATISTAS, EMPLEADOS TEMPORALES							
FASE: OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Establecer los mecanismos adecuados con respecto a las capacitaciones del personal de la obra, y de esta manera garantizar la instrucción necesaria para la prevención de impactos ambientales y riesgos laborales asociados. Informar tanto a los empleados como a las comunidades del área de influencia, de las actividades que se realizarán como parte del proyecto				**PM3 -O–PCS**	
AMBITO DE APLICACION		OPERACIÓN DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Salud y seguridad industrial	Riesgo a la salud, riesgos endógenos	Proveer capacitación a los trabajadores sobre el plan de emergencias y contingencias	(# Charlas realizadas/#charlas programadas) *100	registros de charlas, registro fotográfico	1	Anual
2	Salud y seguridad industrial	Riesgo a la salud, riesgos endógenos	Generar un Plan de Capacitación para la etapa de operación y mantenimiento	(# Medida Realizada/#medida propuesta) *100	registros de charlas, registro fotográfico	1	Anual
3	Incumplimiento de las medidas	Contaminación al medio ambiente, SSO	Realizar charlas sobre: - Aspectos prohibitivos (Actividad caza furtiva, compra de fauna silvestre, fumar, velocidad vehicular, etc.) - Uso y manejo de equipos extintores - Uso del Equipo de Protección Personal - Trabajos en altura - Utilización de EPP para trabajos en altura Capacitar a los trabajadores sobre los límites del área de servidumbre y actividades a realizarse exclusivamente dentro de dichos límites	# de personas asistente a capacitaciones/# total de personal * 100	Registro de capacitación con tema impartido y firma de responsabilidad	1	Anual

11.2.2.4 Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)

11.2.2.4.1 Programa de Relaciones Comunitarias

PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS							
FASE: OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Desarrollar actividades a ser desarrolladas con las comunidades directamente involucradas, la autoridad y el promotor del proyecto				**PM4 -O–PRC**	
AMBITO DE APLICACION		OPERACIÓN DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Infraestructura existente	Interferencia con infraestructura existente	Se deberán realizar talleres comunitarios para receptar y solventar alguna denuncia o queja por parte de los pobladores	# denuncias realizadas / # denuncias resueltas	Registro de los talleres	1	Anual
2	Generación de procesos sociales ambientales	Variación a la calidad de vida	Diseñar un programa de educación ambiental participativa a las comunidades de la zona del proyecto.	# de personas asistente a capacitaciones/# total de personal * 100	Programa de educación ambiental	1	Anual

11.2.2.5 Plan de Contingencia (PRC)

11.2.2.5.1 Programa de Contingencia

PROGRAMA DE CONTINGENCIA							
FASE: OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Garantizar una respuesta inmediata a las emergencias o contingencias que se puedan presentar durante las actividades del proyecto para garantizar una mínima afectación al medio ambiente, población y al personal				**PM4 -O–PRC**	
AMBITO DE APLICACION		OPERACIÓN DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Social	Electrocución	Verificar el uso obligatorio de implementos y equipos de seguridad para la realización de los trabajos para L/T	No Inspecciones realizadas	Registro de entrega de Epp Inspección visual Registro fotográfico	30	Mensual
2	Social	Electrocución	Capacitar al personal en la prevención de riesgos laborales de electrocución	Trabajadores capacitados	Registro de capacitación Registro fotográfico	1	Semestral
3	Accidentes laborales	SSO	Realizar simulacros de respuesta a los contingentes ambientales	N.º de simulacros realizados/N.º de simulacros programados * 100	Informe de simulacro, registro fotográfico, firmas de asistencia	1	Anual
4	Derrame de combustibles y productos químicos	Variación a la calidad del suelo	Tener un kit para derrames (guantes, paños absorbentes, bolsas, palas, pico)	Dotación de Kit para derrames (guantes, paños absorbentes, bolsas)	Check List de Inspecciones periódicas Fotos	1	Anual
SISMO/TERREMOTO							
5	Desastre Natural	Afectación de la salud y calidad de vida del personal que se encuentra laborando en el proyecto, debido a los sismos que se pueden suscitar.	Durante un sismo o terremoto todo el personal deberá buscar sitios seguros y permanecerá en estos hasta que el movimiento telúrico termine.	Personal del proyecto en buenas condiciones / personal total del proyecto * 100.	Registros de conformación y capacitación de brigadas.	N/A	Cuando ocurra
6	Evacuación del personal	El desconocimiento de los protocolos para evacuación del personal puede dar lugar a afectaciones en su seguridad e integridad	Se procederá conforme al Programa de Contingencias, en caso de presentarse circunstancias como derrames, incendios o explosiones producto del sismo y se evaluará la situación de estabilidad de las instalaciones y, de ser necesario, se tomarán acciones correctivas inmediatas	Personal en punto de reunión / Personal afectado / Personal total del proyecto * 100	Registros de radio operador Registros médicos	N/A	Cuando ocurra
INCENDIO							

PROGRAMA DE CONTINGENCIA							
FASE: OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Garantizar una respuesta inmediata a las emergencias o contingencias que se puedan presentar durante las actividades del proyecto para garantizar una mínima afectación al medio ambiente, población y al personal				**PM4 -O–PRC**	
AMBITO DE APLICACION		OPERACIÓN DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
7	Incendio	Alteración del componente físico (suelo, agua, aire) y alteración del componente biótico (flora y fauna).	Cerciorarse de que no existan remanentes de incendios	Número de Inspecciones realizadas terminado el incendio	Reporte de Accidentes e Incidentes	N/A	Cuando ocurra
8		Afectación de la integridad y seguridad del personal que se encuentra laborando en el proyecto	Proveer de atención médica al herido	Número de Emergencias atendidas después del incendio	Reporte de Accidentes e Incidentes	N/A	Cuando ocurra
DERRAME DE HIDROCARBUROS							
9	Derrame de Combustibles	Alteración de las características físico-químicas del suelo y cuerpo hídricos superficiales	Disponer con medidas de contención, recuperación y disposición final ante derrames. Contar con personal capacitados y entrenado. Disponer del equipo de contingencias en condiciones operativas. Conformar las respectivas brigadas de contingencias Número	Número de Derrames atendidos Número de capacitaciones realizadas	Registro de derrames Registro de capacitaciones	N/A	Cuando ocurra
10			Elaborar un reporte detallado del derrame que incluya, al menos, los siguientes datos: Nombre del responsable de reporte, Hora del derrame, Condiciones climáticas, Tipo de producto derramado, Cantidad de producto derramado, Ubicación del derrame, Fuente del derrame, Tipo de accidente que lo ocasionó (por ejemplo, ruptura, colisión, desbordamiento, otros), Si el derrame continúa o si ha sido controlado y Hacia dónde se dirige el derrame	Número de Reportes elaborados	Número de Reportes elaborados	N/A	Cuando ocurra

11.2.2.6 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSS)

11.2.2.6.1 Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo

PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO							
FASE: OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Reducir el riesgo de incidentes de los trabajadores, personal de actividades complementarias y visitantes involucrados en las operaciones de las LST.			**PM5 -O–PSS**		
AMBITO DE APLICACION		OPERACIÓN DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Seguridad industrial	Daño a la salud de los trabajadores	Brindar una inducción a los empleados, respecto a actividades a realizar y riesgos a los que están expuestos	No de accidentes	Registro de asistencia de inducciones registro fotográfico	1	Anual
2	Accidentes de trabajo	SSO	Dotar de EPPs al personal de mantenimiento. (Según su área de trabajo: Pantalón jean, camisa jean, botas de seguridad, gafas, guantes, casco, protectores auditivos, entre otros). El EPP será reemplazado cuando el personal así lo requiera previa verificación de daños o que este ya no sirva	% personal dotado con EPP	Registros de dotación de EPP, registros de reposición de EPP, Registros de inspección de SS, Registro fotográfico	1	Anual
3	Accidentes de trabajo	SSO	Se inspeccionará que todo equipo sea mecánico u otro, esté en buenas condiciones de operación, mantenimiento y que no existan fuentes que generen un riesgo para la salud y vida del trabajador	N.º de mantenimientos realizados/N.º de mantenimientos programados * 100.	Informes de inspección, registro fotográfico	1	Trimestral
4	Salud ocupacional	Accidentes laborales	Se mantendrá un permiso de trabajo de alto riesgo para las actividades que lo ameriten	No. de permisos realizados	Permisos de trabajo	30	Mensual
5	Salud industrial	Accidentes laborales	Llevar un registro de accidentes e incidentes laborales con el fin de llevar estadística de registros de accidentes ocasionales en el trabajo.	No de accidente	Pizarra informativa Registro fotográfico	30	Mensual
6	Salud industrial	Accidentes laborales y con la comunidad	Implementar señalética de seguridad según lo establecido en la norma INEN	N º de Rótulos implantados N.º de Rótulos necesitados * 100	Inspección visual, registro fotográfico	1	Anual

11.2.2.7 Plan de Rehabilitación y Revegetación de Áreas Afectadas

11.2.2.7.1 Programa de Rehabilitación y Revegetación de Áreas Afectadas

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN Y REVEGETACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS							
OBJETIVOS:		Reconformar, restaurar y revegetar las áreas que durante la ejecución del proyecto progresivamente se liberen (que ya no sean necesarias en la operación y que además no vayan a ser intervenidas nuevamente en el futuro).				**PM7 -C–RRA**	
• **AMBITO DE APLICACION**		• Durante el desarrollo de todas las actividades de operación		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Suelo	Erosión	Establecer un programa de revegetación, usando especies similares a la de la zona, o que se encuentren cercanas al área de intervención, con el fin de revegetar las áreas de desbroce	Áreas restauradas con especies nativas / Áreas restauradas	Registro fotográfico	1	Anual
2	Suelo	Fragmentación de hábitat	Donde se haya dado afectación ambiental de un sitio (suelo vegetación taludes, vías y propiedades de usuarios), durante las actividades rutinarias de operación, se procederá de tal forma que la misma recupere sus condiciones de calidad ambiental	No de áreas restauradas	Registro fotográfico Informe de rehabilitación de Áreas afectadas	1	Trimestral

11.2.2.8 Plan de Monitoreo y Seguimiento

11.2.2.8.1 Programa de Monitoreo y Seguimiento

PROGRAMA DE SE MONITOREO Y SEGUIMIENTO							
FASE: OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN							
OBJETIVOS:		Reducir el riesgo de incidentes de los trabajadores, personal de actividades complementarias y visitantes involucrados en las operaciones de las LST.				**PM5 -O–PSS**	
AMBITO DE APLICACION		OPERACIÓN DE LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA		**RESPONSABLE:**	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Generación de procesos sociales ambientales	Variación a la calidad de vida	Se deberá remitir a la Autoridad Ambiental Competente para aprobación previa, la ubicación de los puntos de monitoreo con base al Art. 255 Obligatoriedad y frecuencia del monitoreo y periodicidad de reportes de monitoreo del Acuerdo Ministerial 061.	# Solicitud de aprobación de Monitoreos	Oficio de Solicitud y aprobación de los puntos de Monitoreos	1	Anual
2	Pérdida de la cotidianidad del componente social	Conflictos con los pobladores locales	Llevar registro de todas las incidencias que sucedan con la población y seguimiento a la solución tomada	# incidentes solucionados / # incidentes suscitados	Registro de incidencias	2	Anual
3	Generación de ruido	Contaminación auditiva	Se realizará el monitoreo de ruido durante la operación, conforme indica la normativa aplicable.	N de monitoreos realizados/ N de monitoreos planeados	Informe de ruido generado	2	Anual
4	Emisiones electromagneticas	Deterioro de la calidad del aire	Ejecutar el monitoreo de emisiones electromagnéticas Torre 11 526303,97 9889167,83 Torre 15 526568,00 9890839,00 Torre 27 527229,00 9891877,00	N de monitoreos realizados/ N de monitoreos planeados	Informe de monitoreo de un laboratorio acreditado	2	Anual (Época seca y época lluvia)
5	Control y seguimiento de PMA	Daños al medio ambiente	Realizar informes de seguimiento y cumplimiento de PMA Torre 6 526731,00 9888355,00 Torre 8 526670,00 9888694,00	No de informes realizados del total programado	Informes	1	Mensual (Época seca y época lluvia)
Monitoreo de Gestión							
6	Mantenimiento de accesos	Riesgos de accidente	La entidad contratante dispondrá de un programa de mantenimiento los accesos a las Estructuras de la Línea Eléctrica San Juan-Manta,	No de mantenimientos programados /no mantenimientos requeridos,	Informe de mantenimiento	1	Anual

11.2.3 Fase de Cierre

11.2.3.1 P9 Plan de Abandono y Entrega del Área

11.2.3.1.1 Introducción

El Plan de Abandono está formado por un conjunto de acciones que se llevarán a cabo en el caso de abandono temporal o definitivo del área. Con esta consideración y previa evaluación ambiental del área, se procedería a elaborar un informe técnico para conocimiento y aprobación del MAE.

11.2.3.1.2 Objetivo

Los objetivos del Plan de Abandono son:

- Realizar la movilización y el desmantelamiento de las instalaciones y equipos
- Asegurar que durante las actividades de retiro no se produzcan impactos al ambiente.
- Entregar al Estado Ecuatoriano el área del proyecto en condiciones de restauración similares a las originales.

11.2.3.1.3 Medidas Iniciales

Previo a ejecutar el Plan de Abandono y Entrega del Área se deberá notificar a las entidades gubernamentales: Ministerio de Electricidad y Energías Renovables, Ministerio de Ambiente y Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC), sobre la ejecución de la fase de cierre y abandono de la Línea de Transmisión.

11.2.3.1.4 Trámites Previos

A partir del inventario actualizado de toda la infraestructura se tomará las decisiones correspondientes para su eliminación definitiva, almacenando los equipos y materiales en sitios previamente adecuados para el efecto, y derrocando estructuras civiles, o a su vez aplicando políticas de reciclaje en equipos, herramientas, y aplicando en otras actividades que pueden tener de carácter educativo o de servicio a la comunidad. En definitiva, las actividades preparatorias también incluyen trámites administrativos para el caso de existir ventas, donación de equipos que puedan ser reutilizados.

11.2.3.1.5 Desconexión y Desmontaje de Equipos y Estructuras

Esta actividad involucra la desconexión de todas las instalaciones eléctricas y mecánicas. Se tomará en cuenta los siguientes puntos:

- Desconexión de la Línea de Transmisión
- Desmontaje de los equipos de alta tensión, como son los interruptores y equipos ubicados en la sala de control
- Desconexión e todo el sistema eléctrico, desconexiones y retiro de los elementos de puesta a tierra.
- Desmontaje de estructuras metálicas

11.2.3.1.6 Responsable

El departamento de Ambiente y Permisos de la Compañía, será el responsable de la aplicación y seguimiento de las acciones propuestas en este plan.

11.2.3.1.7 Plan de Cierre y Entrega de Área

PLAN DE CIERRE Y ENTREGA DE ÁREA							
OBJETIVOS:		Realizar la movilización y el desmantelamiento de las instalaciones y equipos Asegurar que durante las actividades de retiro no se produzcan impactos al ambiente. Entregar al Estado Ecuatoriano el área del proyecto en condiciones de restauración similares a las originales.				**PM9 -Ci–CEA**	
AMBITO DE APLICACION		• Durante el desarrollo de todas las actividades de construcción.		Desmantelamiento de estructuras	Contratista		
#	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**Frecuencia**	**PLAZO**
1	Generación de procesos sociales ambientales	Variación a la calidad de vida	Notificar a la Autoridad Ambiental previo al cese de operaciones las actividades de cierre y abandono a ejecutarse en las instalaciones	oficio de cese de operaciones	Oficio de cese de operaciones con la respectiva firma de recibido por parte de la autoridad ambiental	1	Anual
2	Desmantelamiento de estructuras	Alteración de los parámetros ambientales (agua, suelo, aire, ruido	El contratista ejecutará un plan específico de abandono, previamente aprobado por la Autoridad Ambiental Competente. Este plan deberá contener todas las consideraciones establecidas en la legislación ambiental vigente y las condiciones específicas al momento de su abandono.	Un plan de abandono	Aprobación por parte de la autoridad competente	1	Anual
3	Generación de desechos materiales	Alteración de los parámetros fisicoquímicos del recurso suelo	Se evitará acumular desechos y material removido en cuerpos de agua o en aquellas zonas donde este pueda ser transportado mediante arrastre del agua de escorrentía.	Cantidad de desechos generados	Registro de disposición de desechos y materiales	1	Anual

11.2.3.2 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental Fase de Construcción

PLAN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES6	MES 7	MES 8	MES 9	Presupuesto
PLAN 1 DE PREVENCION, MITIGACION DE IMPACTOS										
Programa de control interno de los contratistas enfrentes de obra,										700
Programa para el Manejo de maquinaria, equipo y transporte										450
Programa de prevención de Impactos a la Flora y Fauna										2800
Programa de prevención de Impactos a los recursos Arqueológicos										4000
Programa para el manejo de combustible/aceite/sustancias químicas										150
PLAN 2 MANEJO DE DESECHOS										
Programa de control material de construcción y material de desalojo										200
Programa de gestión de desechos sólidos no peligrosos										300
Programa de gestión de desechos sólidos peligrosos										450
PLAN 3 DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL										
Programa de Capacitación en Salud y Seguridad Industrial a Trabajadores, Contratistas, Empleados Temporales										3200
PLAN 4 DE RELACIONES COMUNITARIAS										
Programa de Información y Comunicación										800
Programa de Compensación e indemnización										-
PLAN 5 DE CONTINGENCIA										
Programa de Contingencia										2400
PLAN 6 DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO										
Programa de Salud Ocupacional										8500
PLAN 7 DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS										
Programa de rehabilitación y revegetación de áreas afectadas										900
PLAN 8 DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO										
Programa de monitoreo y seguimiento										6500
										Total $32.400

11.2.4 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

11.2.4.1 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental Fase de Operación

PLAN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES6	MES 7	MES 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Presupuesto
PLAN 1 DE PREVENCION, MITIGACION DE IMPACTOS													
Programa de prevención y mitigación de Impactos													500
PLAN 2 MANEJO DE DESECHOS													
Programa de gestión de desechos sólidos no peligrosos													150
Programa de gestión de desechos sólidos peligrosos													250
PLAN 3 DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL													
Programa de Capacitación en Salud y Seguridad Industrial a Trabajadores, Contratistas, Empleados													2500
PLAN 4 DE RELACIONES COMUNITARIAS													
Programa de Información y Comunicación													500
PLAN 5 DE CONTINGENCIA													
Programa de Contingencia													1500
PLAN 6 DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO													
Programa de Salud Ocupacional													5000
PLAN 7 DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS													
Programa de rehabilitación y revegetación de áreas													800
PLAN 8 DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO													
Programa de monitoreo y seguimiento													3500

12. BIBLIOGRAFÍA

- Albuja, L., Almendáriz, A., Barriga, R., Montalvo, L.D., Cáceres, F. y Román, J.L. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Quito, Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional
- Voss, R. S., Y Emmons, L. H. (1996). Mammalian Diversity in Neotropical Lowland Rainforests: A Preliminary Assessment. American Museum of Natural History.
- Secretaria Nacional del Agua (2009). Informe de Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas del Ecuador.
- Monsalve G. (1999). Hidrología en la Ingeniería. (2da. Ed.). México, D.F., México: Alfaomega.
- Ortiz, O. (2013). Sismotectónica y Peligrosidad Sísmica en Ecuador. Tesis Previa la Obtención de Máster en Geología Ambiental y Recursos Geológicos Especialidad en Riesgos Geológicos y Gestión Territorial.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Diciembre, 2006). Caracterización de las Cuencas Portoviejo – Chone.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (2003 – 2013). Anuarios Hidrológicos.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (2003 – 2013). Anuarios Meteorológicos.
- Ministerio del Ambiente (2013). Modelo de Unidades Geomorfológicas.
- Sierra R., CerónC.E., Palacios W., Valencia R.1999. Criterios para la clasificación de la vegetación del Ecuador. En Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Ed. SierraR.pp. 29-54. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- Ridgely, R. S. y P.J. Greenfield. 2006. Aves de Ecuador: guía de campo. Volume II. USA.
- Remsen, J. V., Jr., C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, T. S. Schulenberg, F. G. Stiles, D. F. Stotz, and K. J. Zimmer. 2008. A

classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union, Washington, D.C. [Online.] Available at www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html.

- Ridgely, R. S. and P. J. Greenfield. 2001. The Birds of Ecuador, Vol. 1. Ithaca. Cornell University Press. 848 p
- Wunderle. J. 1994. Métodos para contar aves terrestres del Caribe. USDA, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, New Orleans, Louisiana. General Technical Report.
- Ralph, J., Geupel, P., P. Pyle, E. Martin, F. Desante y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. USDA, Forest Service, General Thecnical Report 159. 44 p.
- Larrea, Carlos (2006). Hacia una historia ecológica del Ecuador: propuestas para el debate. Quito: CEN.
- Tirira, D.1999. Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoo-logía, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontifica Universidad Católica del Ecuador y SIMBIüE. Quito.
- Tirira, D. 2008. Mamíferos de los bosques húmedos del noroccidente de Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco y Proyecto PRIMENET. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 7, Quito.
- Albuja, L. 2002. Mamíferos del Ecuador. Pp. 271-327, en: Diversidad y conservación de los Mamíferos Neotropicales (G. Ceballos y J. A. Simonetti. Eds.). CONABIO-UNAM, México, D.F.
- Farina, J. 1998. Lista preliminar de los Cerambycidae (Coleoptera) del ex tremo sur del espinal periestépico, p. 35. In: Resúmenes IV Congreso Argentino de Entomología. Mar del Plata, 8 al 12 de marzo de 1998, 313 p
- González, L.; Lozano, L. 2004. Bioindicadores como herramienta de evaluación de la calidad ambiental en la parte alta de lamicrocuenca las delicias. Universidad Manuela Beltrán. Bogotá, Colombia. Umbral Científico, núm. 5, diciembre, 2004, pp. 73-82.

ANEXOS

Anexo 1: Registro de Consultor

MINISTERIO DEL AMBIENTE

SUBSECRETARÍA DE CALIDAD AMBIENTAL

COMITÉ DE CALIFICACIÓN Y REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES

REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES

CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN

CONSULTOR INDIVIDUAL

En cumplimiento a lo dispuesto en el Instructivo para la Calificación y Registro de Consultores Ambientales, constante en el Acuerdo Ministerial No. 075, publicado en el Registro Oficial No. 809 de fecha 01 de agosto de 2016, Certifico que:

JOSE BENJAMIN ALAVA ZAMBRANO

Ha sido inscrito en el Registro de Consultores Ambientales con el Número MAE-SUIA-0022-CI, que le otorga el Comité Calificación y Registro de Consultores Ambientales de la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, lo que le faculta para realizar estudios ambientales.

Anexo 1: Certificado de intersección

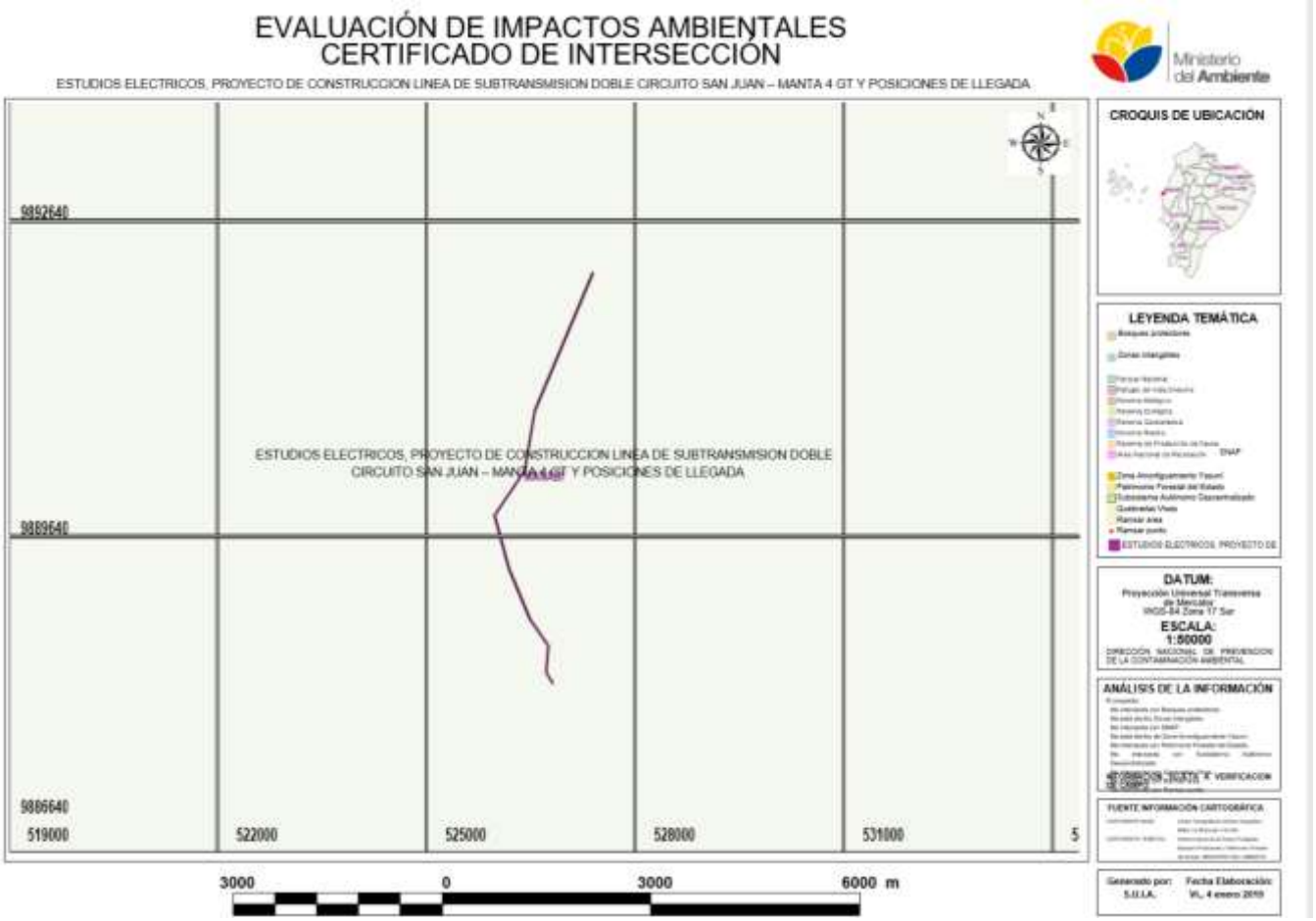
Este Certificado tiene una validez de (2) años, a partir de la fecha de emisión y podrá ser renovado o revocado de acuerdo a lo dispuesto en la normativa ambiental vigente.

Quito, a 29 de octubre de 2018

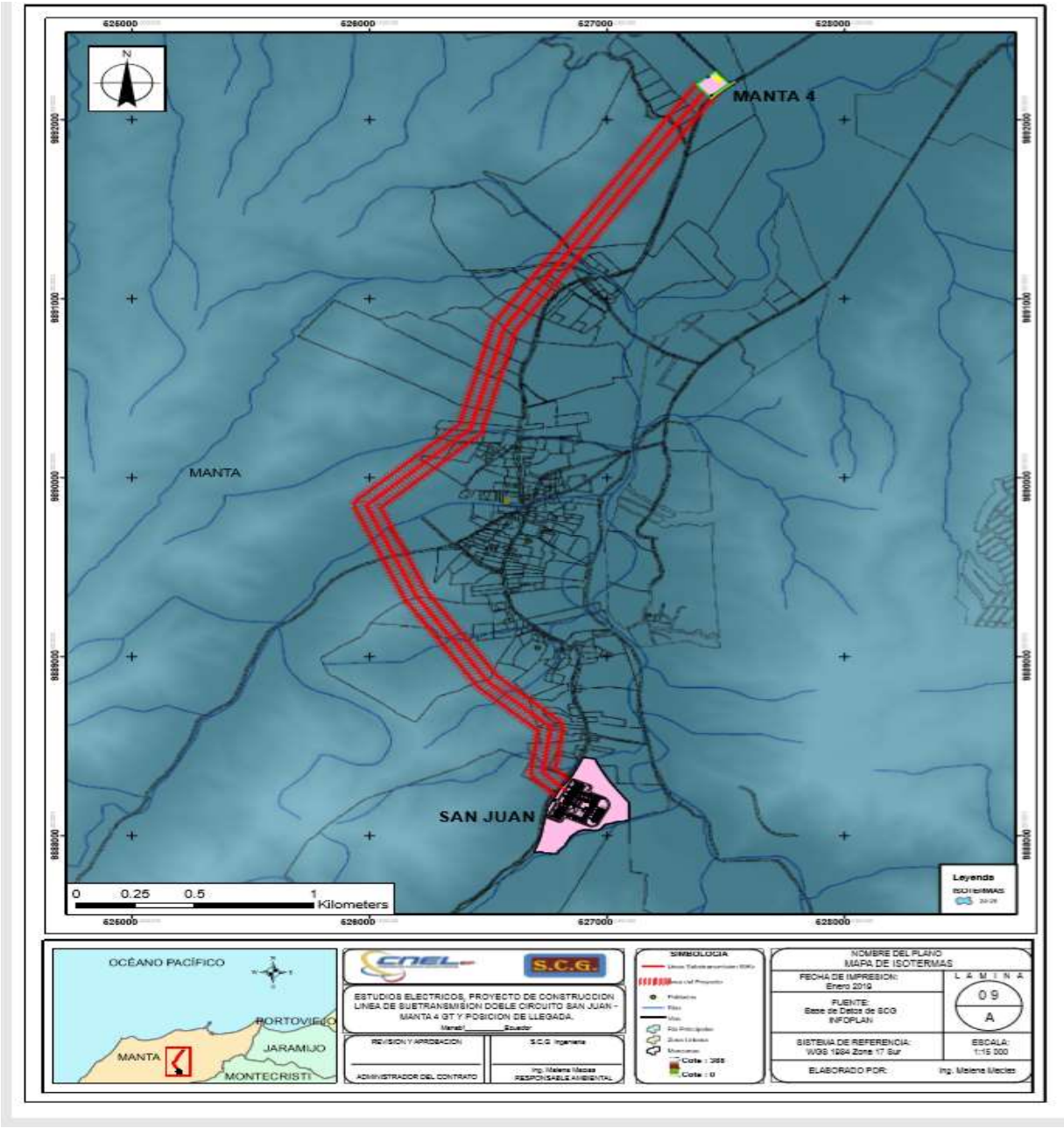
Lcdo. Mauricio Fernando Barahona Guerrero
PRESIDENTE/A DEL COMITÉ PARA LA CALIFICACIÓN DE CONSULTORES AMBIENTALES

Documento Firmado Electrónicamente
MAURICIO FERNANDO BARAHONA GUERRERO

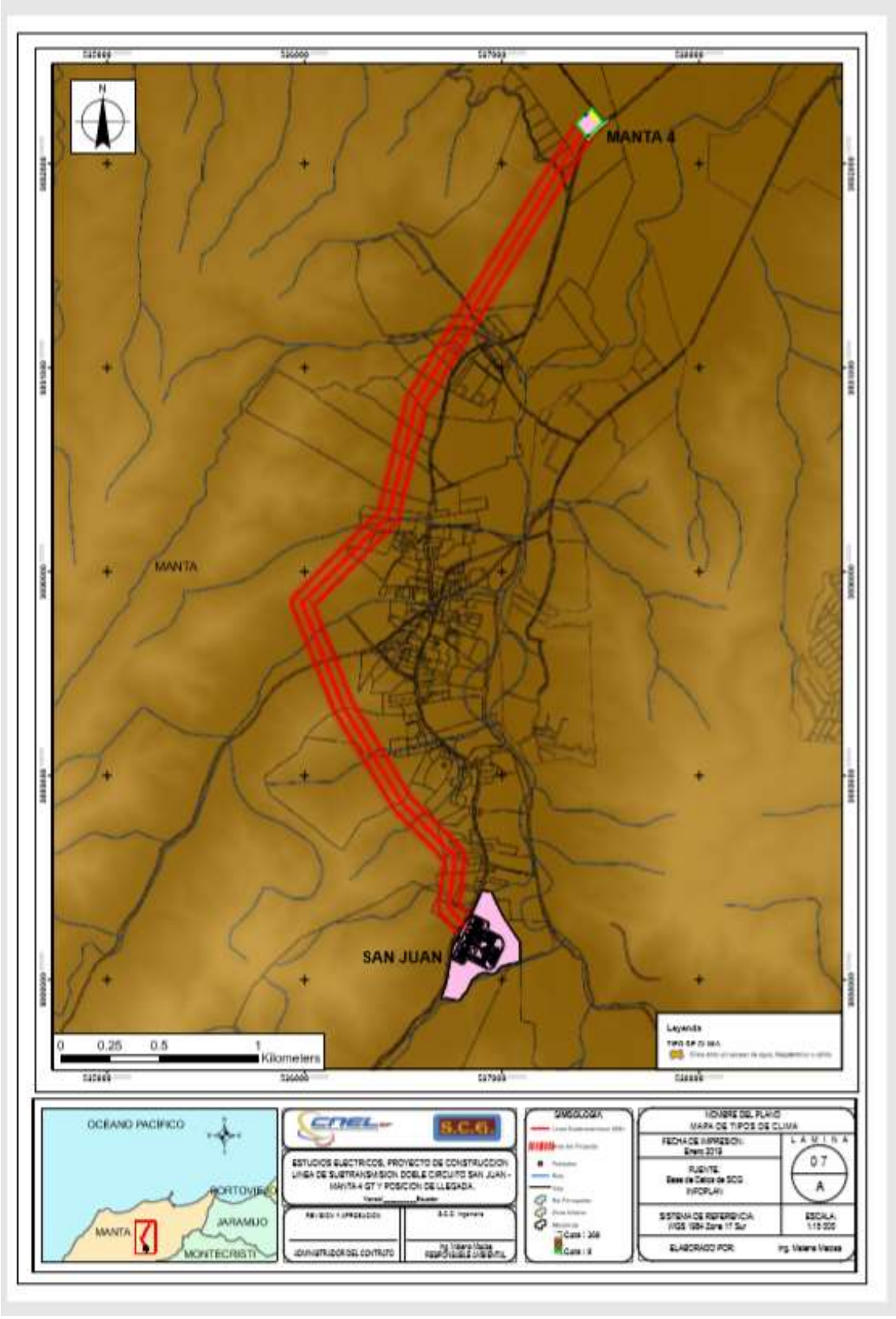
Anexo 2: Evaluación de Impactos Ambientales Certificado de Intersección



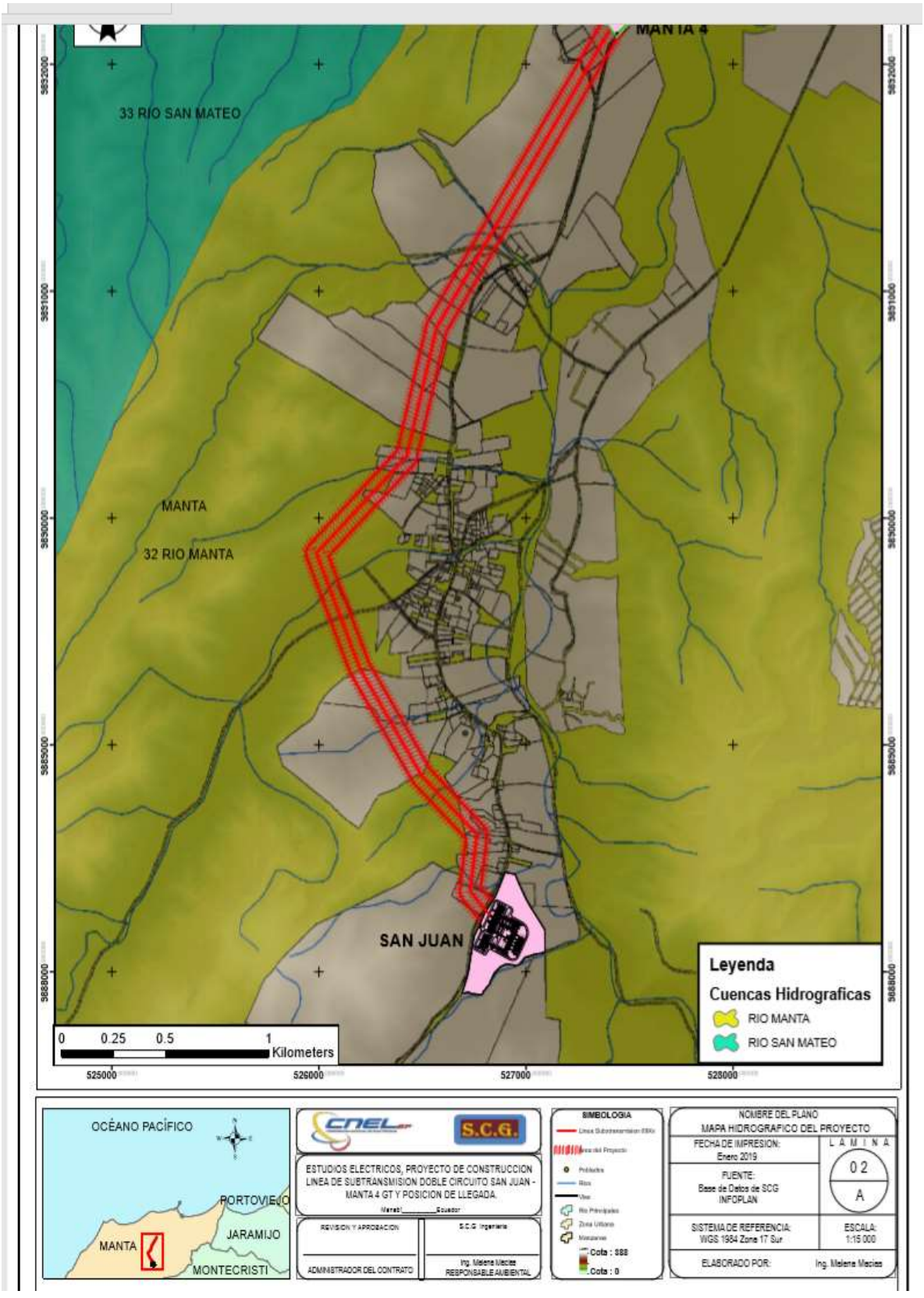
Anexo 3: MAPA DE ISOTERMAS



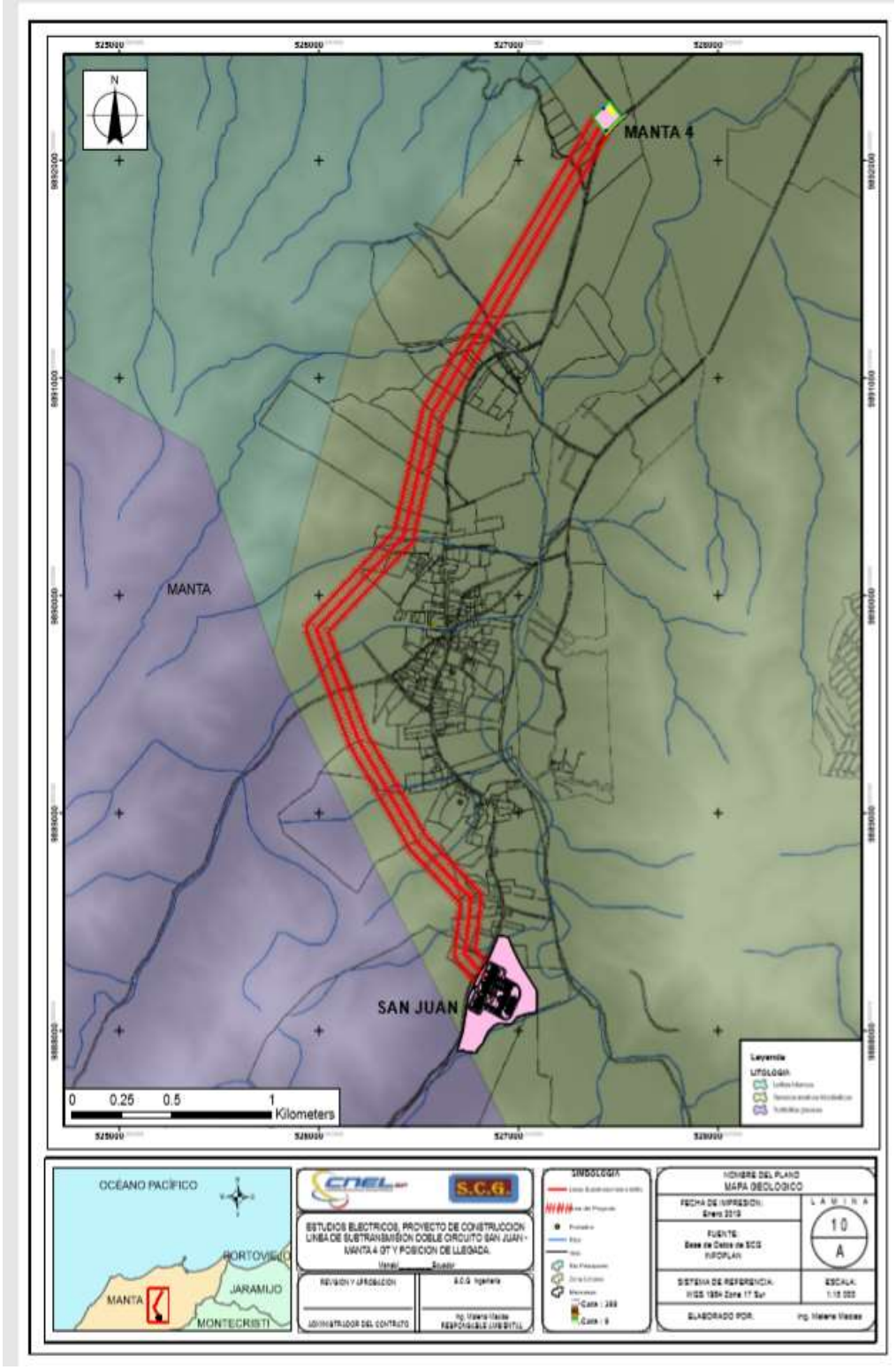
Anexo 4: Mapa de clasificación climática San Juan



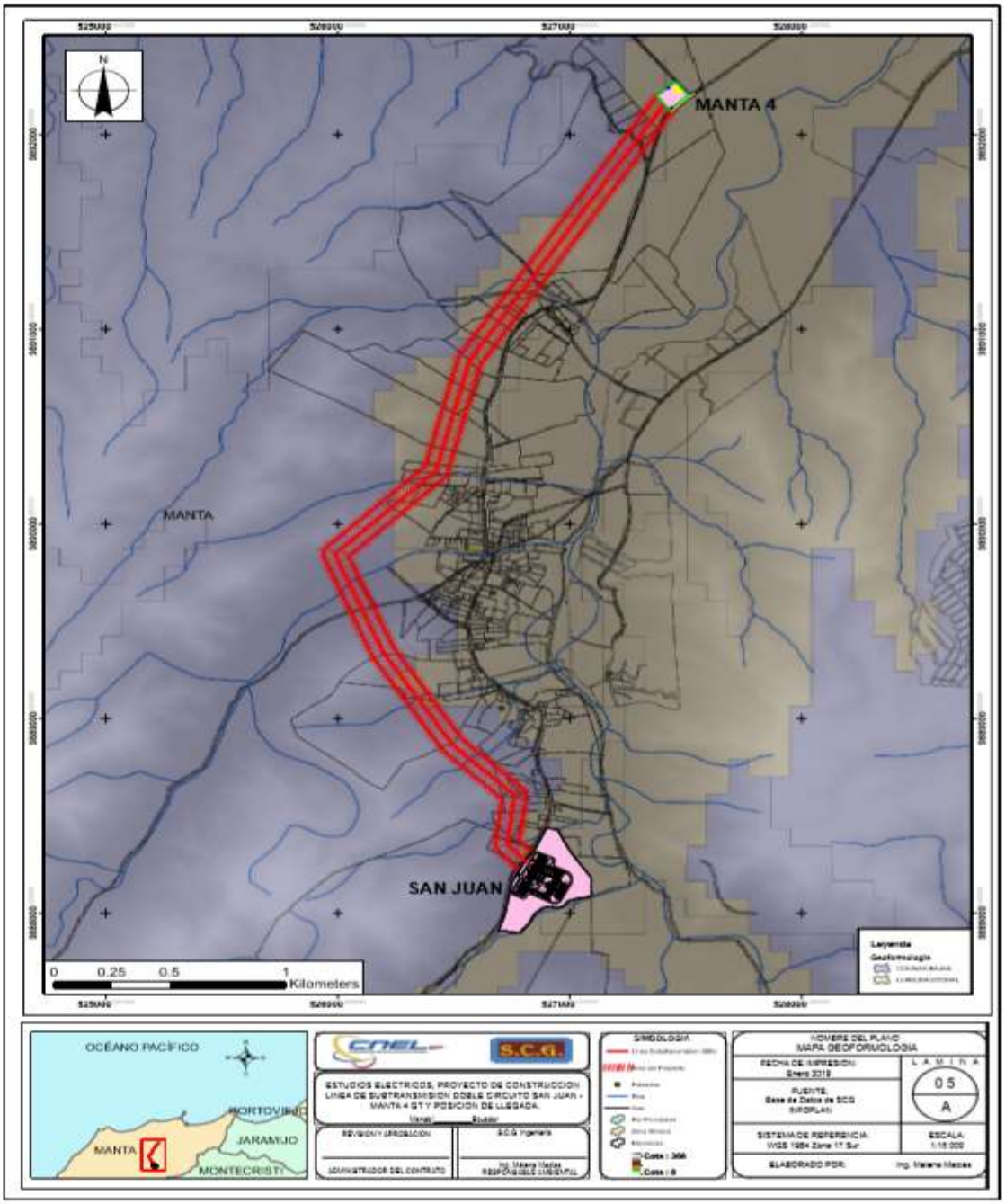
Anexo 5: Mapa de Hidrológico de San Juan



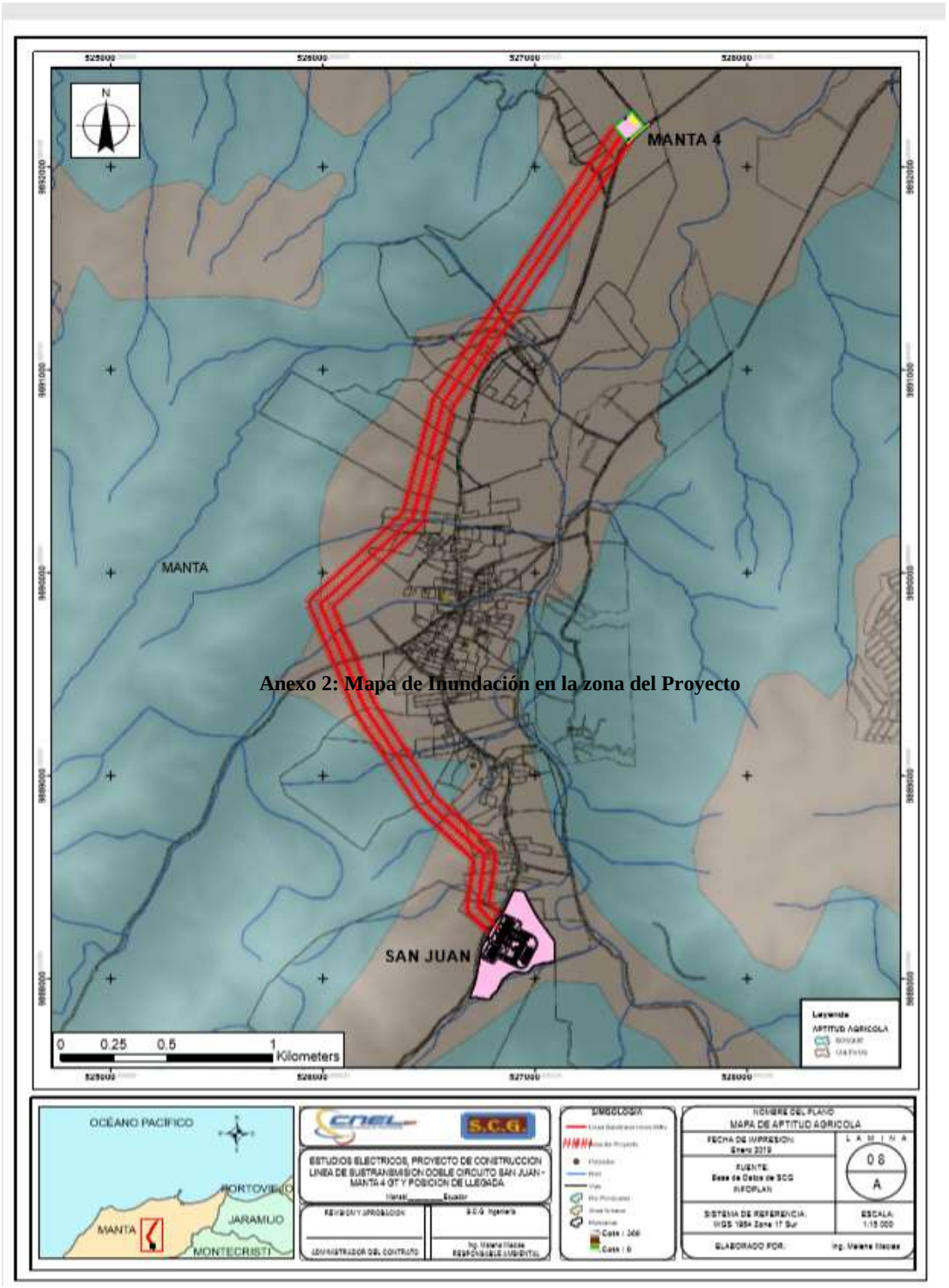
Anexo 6: Mapa Geológico



Anexo 7: Mapa Geomorfológico San Juan

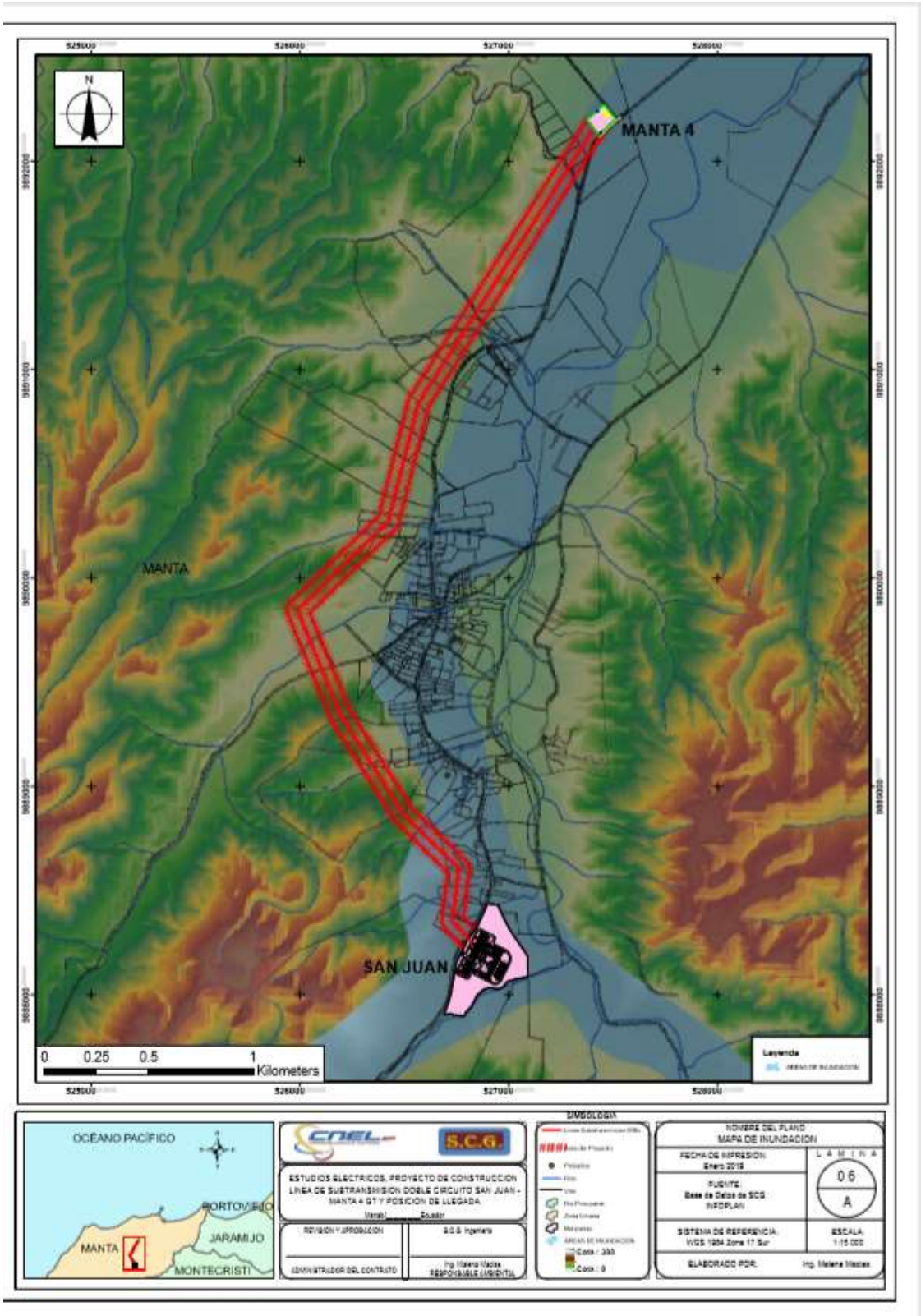


Anexo 8: Mapa Tipos de Suelo San Juan



Anexo 2: Mapa de Inundación en la zona del Proyecto

Anexo 9: Mapa de Inundación en la zona del Proyecto



Anexo 10:Documento informativo No. 2018-14AA-INPC-DZ4. Acerca de la revisión del trazado del proyecto ESTUDIOS ELECTRICOS, PROYECTO DE CONSTRUCCION LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA.

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Arqueología

Documento informativo No. 2018-14AA-INPC-DZ4. Acerca de la revisión del trazado del proyecto ESTUDIOS ELECTRICOS, PROYECTO DE CONSTRUCCION LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA.

Con respecto a la solicitud de SCG Ingeniería Cía. Ltda. y de CNEL EP del 18 de octubre de 2018, relativa a la revisión del trazado del proyecto ESTUDIOS ELECTRICOS, PROYECTO DE CONSTRUCCION LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA, el Área de Arqueología del INPC, de la Zonal 4, informa lo siguiente:

1. Las coordenadas facilitadas por CNEL EP son las siguientes:

LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA	
X	Y
526828,20	9888353,32
526730,65	9888355,00
526762,65	9888605,00
526497,65	9888862,00
526196,76	9889338,85
525987,65	9889845,00
526423,65	9890272,00
526568,02	9890839,40
527401,39	9892146,89

2. Para el presente caso, el Área de Geomática conjuntamente al Área Arqueología (de la Zonal 4 del INPC), elaboró una serie de mapas con ayuda del software libre QGIS (versión 9.5). En el mismo fueron representados los puntos de los vértices de la línea del proyecto LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA, a partir de las coordenadas anteriormente detalladas. El presente proyecto se encuentra ubicado en el cantón Manta, provincia de Manabí. En dichos mapas se incluyeron, además, los sitios arqueológicos cercanos a la citada línea, según los datos disponibles en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano (SIPCE):

Mapa 1: Trazado del proyecto LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA y su relación a sitios arqueológicos registrados en el SIPCE y en otras intervenciones arqueológicas. Fuente: Área de Geomática y Arqueología (Zonal 4 del INPC). QGIS 9.5. Copyright 2018.

También se tienen las coordenadas de dichos sitios arqueológicos y su relación a la linea de subtransmisión:

SITIOS PROXIMOS A LA LINEA DE TRANSMISION					
FID	**Codigo**	**Codigo de sitio**	**Nombre**	**Provincia**	**Cantón**
185	4262	AY-13-08-20-000-08-000015	Sitio Los Esteros	Manabi	Manta
186	4263	AY-13-08-20-000-08-000016	Sitio Jocay	Manabi	Manta
/	/	Coordenadas: 530241E / 9895470 N	Intervencion Av. Flavio Reyes	Manabi	Manta
/	/	Coordenadas: 532344E / 9894842 N	Museo Naval	Manabi	Manta
/	/	Coordenadas: 530237E / 9895467 N	Rescate Barrio Cordova	Manabi	Manta

Tabla 1: Sitios arqueológicos registrados en el SIPCE (y en otras intervenciones) que interceptan y/o tienen una relación de proximidad al trazado del proyecto LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA. Fuente: Área de Geomática y Arqueología (Zonal 4 del INPC). QGIS 9.5. Copyright 2018.

3. De acuerdo con la información cartográfica levantada, una serie de sitios arqueológicos que se encuentran próximos al trazado del proyecto LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA. Por tanto, el área de ejecución del proyecto se encuentra en una zona de cierta sensibilidad arqueológica (en ciertos tramos de alta sensibilidad arqueológica). Además, en visto de criterios metodológicos de la arqueologia – tales

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Arqueología

como la obtrusividad y la visibilidad (Gallardo y Cornejo, 1986: 409-420), es imposible, sin efectuar trabajos de campo, determinar la presencia o ausencia de evidencias arqueológicas en el lugar.

4. Cabe indicar el caso particular de la ciudad de Manta. La actual ciudad de Manta se desarrolla sobre suelos altamente ricos en vestigios arqueológicos. En tiempos prehispánicos, esta amplia zona se encontraba densamente poblada tanto por asentamientos dispersos así como por aglomeraciones que contenían hasta 20 000 habitantes o mas según ciertos arqueólogos (Jijón y Caamaño, 1997; Saville, 2010 [1910]). Este es el caso para el sitio arqueológico de "Jocay" (Jijón y Caamaño, 1997; Estrada, 1962), el cual correspondía a uno de los asentamientos principales de la cultura Manteña (600 – 1532 d.n.e). Otro asentamiento importante en la zona, es el de "Los Esteros", en el cual Emilio Estrada pudo establecer una de las primeras cronologías relativas para la arqueología en la costa central ecuatoriana por la cantidad de vestigios arqueológicos procedentes de las culturas que ocuparon el sitio durante diferentes periodos. En este sector, se hallaron elementos de las culturas Tabuchila (1000 – 3000 a.n.e), Bahía (500 a.n.e – 600 d.n.e), Guangala (500 a.n.e – 500 d.n.e) y Jama Coaque (600 a.n.e – 400 d.n.e).

   Cabe indicar que una operación de rescate arqueológico fue efectuada en el año 2016 por el entonces arqueólogo de la Zonal 4 del INPC Marcos Labrada, quien tuvo que realizar la extracción de una urna funeraria y de restos humanos que fueron localizados en el barrio Córdoba durante las labores de restauración de un inmueble por parte de la familia que lo habitaba. Esta restauración tuvo que realizarse en visto de los daños ocasionados por el terremoto del 16 de abril del 2016. Durante estas labores, al nivel entre la acera y el inmueble, fue detectado un contexto arqueológico funerario que tuvo que ser urgentemente rescatado por el INPC (Labrada, 2016). En el año 2017, también durante obras de regeneración urbana en la avenida Flavio Reyes, fue hallado un entierro, que resultó bastante alterado por la remoción de suelos (Jijón, 2017; Vargas, 2018). De la misma manera, en marzo de 2018 durante la obra de construcción del Museo Naval de Manta en el área de Playita Mia, fueron hallados grandes cantidades de restos arqueológicos procedentes del asentamiento prehispánico de la cultura Bahía. Estos acontecimientos corroboran la alta sensibilidad arqueológica de la ciudad de Manta y sus alrededores.

Como parte del presente análisis se tienen las siguientes **conclusiones**:

1. La confirmación de que el área de la Línea de transmisión del proyecto LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA se halla en una zona de cierta sensibilidad arqueológica.

2. La necesidad de realizar prospecciones arqueológicas intensivas en el área de implementación del proyecto de CNEL EP.

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Arqueología

3. La necesidad de realizar un monitoreo arqueológico durante las labores de obra civil del proyecto de CNEL EP.

También como parte del presente documento, se hacen las siguientes **recomendaciones**:

1. Que CNEL EP contrate una Evaluación de Impacto Arqueológico – EIArq (Barreiro, 2000) para el área de ejecución del proyecto. Esta EIarq deberá tener como objetivos fundamentales la elaboración de una diagnosis previa y el establecimiento de las medidas correctoras, de mitigación y de rescate que sean oportunas. El proyecto de dicha Evaluación de Impacto Arqueológico (EIArq) deberá ser presentado al INPC, para su evaluación previa y posterior autorización. Ello se indica de acuerdo a lo estipulado en la Ley de Gestión Ambiental, a la Ley Orgánica de Cultura y al *Reglamento para la concesión de permisos de investigación arqueológica terrestre*, del INPC.

2. Que para estos estudios además, de los diagnósticos previos ya señalados, se tenga en cuenta la logística necesaria para una posible Intervención Arqueológica de Urgencia (IAU), cuya figura más recurrente suele ser la excavación de rescate arqueológico. Dicha IAU (para casos similares ver Labrada, 2016; Vargas, 2018) se haría solo si fuese estrictamente necesario, y siempre y cuando no sea posible la reformulación del trazado de la obra, allí donde se constate la presencia de vestigios arqueológicos.

Bibliografía y fuentes consultadas

- Asamblea Nacional del Ecuador. 2004. *Ley de Gestión Ambiental*. Quito
- Asamblea Nacional del Ecuador. 2017. *Ley Orgánica de Cultura*. Quito
- Barreiro, D. 2000. *Evaluación de Impacto Arqueológico. CAPA 14. Criterios e Convencións en Arqueoloxía da Paisaxe*. Santiago de Compostela: Laboratorio de Arqueoloxía e Formas Culturais, IIT, Universidade de Santiago de Compostela.
- Gallardo, F. y Cornejo, L. 1986. "El diseño de prospección arqueológica: un caso de estudio". *Chungara*, (16-17): 409-420.
- Jijón, J. 2017. *Informe de la evaluación efectuada sobre los hallazgos arqueológicos descubiertos durante las obras de regeneración urbana en la Av. Flavio Reyes, Manta*, INPC – Zonal 4.
- Jijón, J. 2018. *Informe de la evaluación efectuada sobre los hallazgos arqueológicos descubiertos durante las obras de implementación del Museo Naval, Manta*, INPC – Zonal 4.

- Labrada, M. 2016. *Intervención Arqueológica de Urgencia en Barrio Córdoba, Manta* (Inedito). INPC – Zonal 4. Portoviejo
- INPC. 1992. *Reglamento para la concesión de permisos de investigación arqueológica terrestre*. Quito.
- SIPCE. 2018. *Ficha de inventario de los sitios arqueologicos del cantón Manta, provincia de Manabí*. INPC. Fecha de la consulta: 13 de agosto de 2018.
- Saville, M. 2010 [1910]. *Las Antigüedades de Manabí, Ecuador. Expedición de George E. Heye. Contribución a la Arqueología Sudamericana. Tomo I*. Guayaquil: Centro Cultural Libertador Simón Bolívar y Museo Antropológico y de Arte Contemporáneo (MAAC).
- Vargas, M. 2018. *Proyecto Rescate de los hallazgos arqueológicos descubiertos en la Av. Flavio Alfaro Reyes, Manta*. Informe Final elaborado para el INPC-Zonal 4, Enero 2018.

Portoviejo, 13 de noviembre de 2018

Mgs. Juan Jijón

Arqueólogo Regional

Centro de Investigaciones Hojas-Jaboncillo.

Picoazá, Portoviejo, Manabí, Ecuador

Teléfonos: 2 560 568

Correo electrónico: juan.jijon@patrimoniocultural.gob.ec

	Firma	Fecha
Aprobado por: Miguel Esteban Delgado De la Cuadra DIRECTOR TECNICO – INPC-ZONAL 4		14 de noviembre de 2018

INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Oficio Nro. INPC-DTZ4-2019-0236-O

Portoviejo, 06 de septiembre de 2019

Asunto: En respuesta al Oficio -ESJUM4-027-2019

Representante Legal
Stefan Robespierre Pinoargote Garcia
SCG INGENIERIA CIA LTDA
En su Despacho

De mi consideración:

En atención al oficio-ESJUM4-027-2019, de fecha con fecha 13 de noviembre del 2018; en el cual, *"Se solicito que el certificado en mención sea mas explicito, ya que en lo conclusión no me esté CERTIFICANDO que no existe inconveniente de intervenir en dicha área para la ejecución del proyecto(...), el MAE está realizando observaciones al PMA presentado por mi representada y solicito se realice un alcance por el INPC al Documento Informativo"*. Al respecto se indica lo siguiente:

De conformidad con las conclusiones y recomendaciones expuestas en el alcance al documento informativo Nro. 2018-14AA-INPC-DZ4. **Previo a cualquier intervención en el área determinada en el documento informativo antes indicado**, la empresa y/o institución pública o privada deberá realizar lo siguiente:

1.- Contratar una evaluación de impacto arqueológico que deberá tener como objetivos fundamentales la elaboración de una diagnosis previa y el establecimiento de las medidas correctoras, de mitigación y de rescate que sean oportunas. El proyecto de dicha Evaluación de Impacto Arqueológico (EIArq) deberá ser presentado al INPC, para su evaluación previa y posterior autorización.

2.- Además de los estudios antes señalados se debe en cuenta la logista necesaria para una posible intervención arqueológica de urgencia.

3.- El profesional idóneo para realizar los análisis señalados en las recomendaciones establecidas en el documento informativo Nro. 2018-14AA-INPC-DZ4 es un arqueólogo.

En ese sentido, se **CERTIFICA** que **la intervención en el área determinada en el documento informativo antes indicado es factible siempre y cuando se cumplan los parámetros descritos anteriormente**.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Arq. Miguel Esteban Delgado de la Cuadra
DIRECTOR TÉCNICO ZONAL 4.

INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL – DIRECCION REGIONAL 4

Anexos:
- Alcance al documento informativo No. 2018-14aa-inpc-dz4
- inpc-dcil-z4-2019-0065-m.pdf

Anexo 11: Informe de Fauna

La figura 1 muestra los puntos de monitoreo establecidos en el área de construcción de la línea de subtransmision doble circuito San Juan – Manta 4 GT y posiciones de llegada

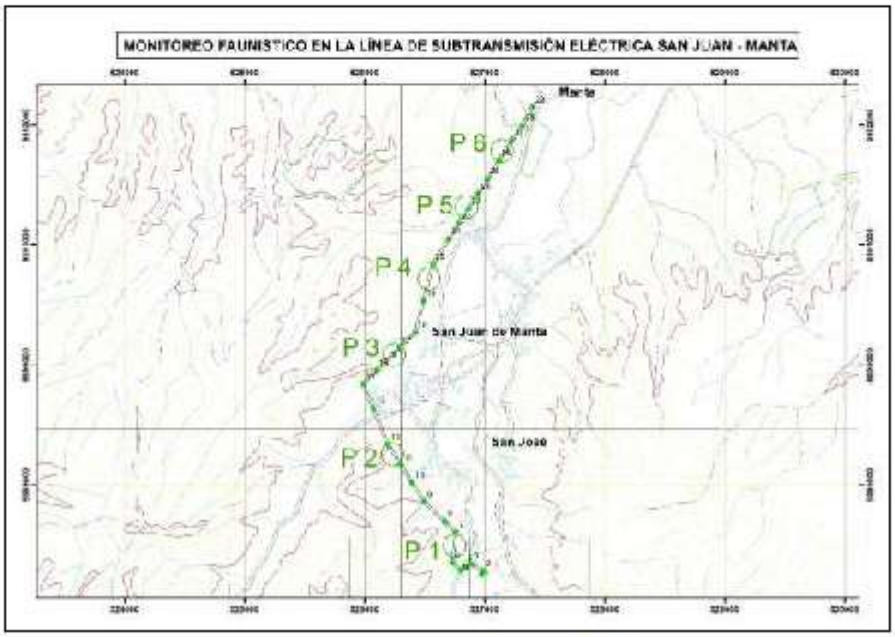


Figura 1. Puntos de monitoreo del componente fauna

1.2.1. Avifauna (Aves)

1.2.1.1. Introducción

Las aves desempeñan un papel de vital importancia a la hora de identificar comunidades biológicas, entre ellos el que las aves sean el grupo animal mejor conocido a nivel científico y popular. Gracias a su diversidad y especialización ecológica es uno de los pocos grupos animales que nos permite estimar los niveles de diversidad de otros taxones, ya que las aves poseen diferente sensibilidad ante los disturbios ambientales, existiendo especies altamente sensibles y especies muy generalistas (Sierra *et al.*, 1999).

En la última edición del libro Aves del Ecuador existen cerca de 1605 especies de aves para el Ecuador continental (Ridgely y Greenfield, 2006). Según la clasificación de la SACC (South

American Classification Committee) existen registradas para el país cerca de 1585 especies de aves (Remsen *et al.*, 2008), la taxonomía resulta un factor importante a la hora de establecer el número de especies que existe en una determinada área. En el listado de aves del Ecuador continental, Ridgely *et al.*, (1998).

1.2.1.2. Objetivos

- Evaluar la riqueza y abundancia de especies de aves existentes en el área del proyecto.
- Determinar el estado de conservación de las especies de aves y la presencia de especies endémicas.
- Evaluar el nivel de sensibilidad de la comunidad de aves del área de estudio frente a eventuales cambios del ecosistema.

1.2.1.3. Metodología

El estudio de la avifauna del se realizó en horario diurno con la recopilación de metodologías e información bibliográfica secundaria. (Ridgely y Greenfield, 2001).

Para el análisis de la diversidad, los registros de aves se obtuvieron mediante la metodología utilizada para la Evaluación Ecológica Rápida (Sobrevila y Bath, 1992), y según el Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres (Ralph *et al.*, 1995). Se aplicó las observaciones directas, recorridos aleatorios y registros de vocalizaciones.

1.2.1.4. Área de Estudio

El monitoreo se realizó en las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Puntos de muestreo registrados

# Muestreo	Coordenadas X	Coordenadas Y
P1	526746	9888489
P2	526244	9889265
P3	526228	9890083
P4	526536	9890718
P5	526865	9891307
P6	527167	9891782

1.2.1.5. Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

1.2.1.5.1. Riqueza de Especies de la Avifauna

Se registraron un total de 20 especies distribuidas en 14 familias y 7 Órdenes. Los órdenes registrados fueron: Falconiformes, Charadriiformes, Columbiformes, Cuculiformes, Strigiformes, Piciformes, Passeriformes; considerando que el orden Passeriformes, es el taxón con mayor representatividad en este estudio y a nivel de país y a nivel mundial.

Tabla 2. Lista de especies de Avifauna presentes en el área de influencia

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	ORDENES	UICN/CITES
Garceta bueyera	*Bubulcus ibis*	ARDEIDAE	PELECANIFORMES	LC
Garzón cocoi	*Ardea cocoi*	ARDEIDAE	PELECANIFORMES	LC
Garceta grande	*Ardea alba*	ARDEIDAE	PELECANIFORMES	LC
Gallinazo negro	*Coragyps atratus*	CATHARTIDAE	FALCONIFORMES	LC
Cigüeña cuellinegra	*Himantopus mexicanus*	RECURVIROSTRIDAE	CHARADRIIFORMES	LC
Tórtola melódica	*Zenaida meloda*	COLUMBIDAE	COLUMBIFORMES	LC
Tortolita croante	*Columbina cruziana*	COLUMBIDAE	COLUMBIFORMES	LC
Garrapatero piquiliso	*Crotophaga ani*	CUCULIDAE	CUCULIFORMES	LC
Búho terrestre	*Athene cunicularia*	STRIGIDAE	STRIGIFORMES	LC/II
Picolete ecuatoriano	*Picumnus sclateri Parvistriatus*	PICIDAE	PICIFORMES	LC
Hornero del Pacífico	*Furnarius cinnamomeus*	FURNARIIDAE	PASSERIFORMES	LC
Tirano enano frentileonado	*Euscarthmus meloryphus*	TYRANNIDAE	PASSERIFORMES	LC
Mosquero bermellón	*Pyrocephalus rubinus*	TYRANNIDAE	PASSERIFORMES	LC
Mosquero alicastaño	*Myiozetetes cayanensis*	TYRANNIDAE	PASSERIFORMES	LC
Sinsonte colilargo	*Mimus longicaudatus*	MIMIIDAE	PASSERIFORMES	LC
Martín pechigris	*Progne chalybea*	HIRUNDINIDAE	PASSERIFORMES	LC
Soterrey ondeado	*Champylorhynchus fasciatus*	TROGLODYTIDAE	PASSERIFORMES	LC
Parula tropical	*Parula pitiayumi*	PARULIDAE	PASSERIFORMES	LC
Negro matorralero	*Dives warszewiczi*	ICTERIDAE	PASSERIFORMES	LC
Bolsero coliamarillo	*Icterus mesomelas*	ICTERIDAE	PASSERIFORMES	LC

Fuente: Equipo consultor. Trabajo de campo, agosto 2019.

1.2.1.5.2. Abundancia

El orden Paseriformes fue el más abundante con 7 especies, seguido por el orden Pelecaniformes con 3 especies. El resto de órdenes registró menos de 3 especies.

La familia más representativa por su abundancia fue Icteridae con 10 individuos, Tyrannidae con 4; el resto de familias presentaron menos de 2 individuos Las especies más abundantes fueron: *Dives warszewiczi* con 6 registros, *Zenaida meloda, Columbina cruziana, Crotophaga ani* con 4 registros cada uno, el resto de especies presenta menos especies. Especies características de áreas alteradas o abiertas.

Abundancia Relativa - El 60% del total de las especies registradas fueron catalogadas como

Poco Comunes, entre estas se mencionan a: *Picumnus sclateri Parvistriatus* y *Furnarius cinnamomeus*.

El 6,6% de las especies fueron Comunes, entre las que se menciona a *Coragyps atratus*.

La cualidad de rareza de una especie es un criterio ampliamente difundido como predictor de la vulnerabilidad de especies (Rabinowitz *et al.*, 1986; Kattan, 1992; Renfijo, 1999). Sin embargo, se requiere estudios más intensivos y extensivos para comprobar la cualidad de especie Rara, pues en este estudio, el criterio de abundancia va exclusivamente en función del esfuerzo de muestreo. Registrándose el 33,33% dentro de las que se encuentran *Dives warszewiczi*.

1.2.1.5.3. Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos

Las aves Insectívoras dominan sobre los demás gremios alimenticios, ocupan aproximadamente el 80% de los registros de especies, dentro de los cuales se encuentran: Garrapatero (*Crotophaga ani*) y Matín pechi gris (*Prone chalybea*), entre otros.

El 5% fueron catalogados como frugívoros dentro de los que se encuentran: *Columbina cruziana* de influencia ambiental a el resto de porcentaje está ocupado por carroñeros.

1.2.1.5.4. Actividad Diaria

La totalidad de las especies registradas en la zona de estudio presentaron actividad diurna.

1.2.1.5.5. Especies Indicadoras

Todas las especies de la avifauna registradas en el área, son indicadoras de hábitats alterados: Garrapatero (*Crotophaga ani*), Matín pechi gris (Prone chalibea), entre otros.

Todas las especies registradas en esta área de estudio están en categoría de preocupación menor de acuerdo a los criterios establecidos por la IUCN Y CITES.

1.2.1.5.6. Especies Migratorias

No se registró especies migratorias en el monitoreo realizado.

1.2.1.5.7. Especies Endémicas

No se registraron especies endémicas de aves en el área de estudio.

1.2.1.5.8. Uso del Recurso Avifaunístico

Durante el muestreo de la avifauna se realizaron encuestas, de las cuales las personas encuestadas indicaron no utilizar ninguna de las especies de aves del área.

1.2.1.5.9. Conclusiones y Recomendaciones

- Al no tener el área presencia de vegetación reduce la presencia de fauna silvestre ya que no cuentan ni con sitios de descanso y peor con disponibilidad de alimento.
- El área muestreada presenta un ecosistema alterado, lo que influye significativamente en el registro de la avifauna. Es importante indicar que las especies de aves consideran a los lugares abiertos como sitios únicamente de paso más no de permanencia.
- La mayor parte de la avifauna registrada en el área corresponde a especies comunes o generalistas de áreas alteradas por actividades antrópicas.
- No se registraron en el área especies de aves endémicas o que se encuentren en alguna categoría de amenaza: Libro Rojo de la Aves de Ecuador, listados de Birdlife/UICN o en categoría del CITES.

1.2.2. Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

1.2.2.1. Introducción

Estas comunidades biológicas son consideras las más diversa del planeta, y a la vez ecosistema frágil y altamente sensible a las actividades antropogénicas. (Larrea 2006).

Este ecosistema, alberga casi el 40% de las especies de herpetofauna que habitan en Ecuador (según listados del AmphibiaWeb y ReptiliaWeb). Esta diversidad se ha desarrollado gracias a las adaptaciones evolutivas de los anfibios y reptiles a la variedad de microhábitats presentes en el área.

Dentro de este contexto, el presente estudio pretende obtener una base de información sobre los patrones de diversidad de la herpetofauna local, como un recurso importante para caracterizar el estado de conservación de los ambientes, mediante el conocimiento de su composición biológica y el estudio de organismos considerados bioindicadores de calidad ambiental, como son los anfibios.

1.2.2.2. Objetivos

- Determinar la riqueza, abundancia, diversidad y aspectos ecológicos de la herpetofauna

- Analizar y evaluar el estado de conservación de la herpetofauna del área.
- Identificar las posibles amenazas hacia las poblaciones de anfibios y reptiles del área.

1.2.2.3. Metodología

El levantamiento de información sobre la diversidad herpetológica en el área de estudio, se llevó a cabo mediante métodos que optimizaron el registro de especies de anfibios y reptiles.

1.2.2.4. Métodos de muestreo Herpetofauna

El levantamiento de información sobre la herpetofauna, se llevó a cabo mediante la aplicación de:

Registro por encuentros visuales - Esta técnica consiste en realizar recorridos de muestreo en un área por tiempos establecidos de búsqueda, permite evaluar la composición de la herpetofauna (Crump y Scott, 1994). Esta metodología se utilizó dentro del área de influencia del proyecto, con recorridos diurnos y nocturnos. Los recorridos se realizaron mediante una búsqueda intensiva de anfibios y reptiles en la escasa vegetación existente, suelo, bajo troncos y rocas.

Registros auditivos - Simultáneo a los recorridos, se efectuó la detección de las vocalizaciones de anuros (ranas y sapos). Este método permite registrar especies de anfibios que son difíciles de registrar con metodologías de observación directa (Heyer 1994), o que dependen del agua para su reproducción y que se ocultan para vocalizar.

1.2.2.5. Identificación taxonómica

Todos los individuos observados durante el muestreo, fueron capturados y transportados en fundas plásticas (anfibios) y de tela (reptiles). Donde se procedió a la exanimación, registro fotográfico e identificación de cada ejemplar. Posteriormente los individuos fueron liberados cerca a su lugar de captura.

1.2.2.6. Área de Estudio

El área estudio comprende un ambiente muy intervenido con grandes áreas abiertas de la línea de 4, 5km con un ancho de 10 m a cada lado de la línea central del tendido eléctrico. Los puntos se de muestreo se señalan en la siguiente tabla.

Tabla 3. Puntos de muestreo del componente herpetofauna

# Muestreo	Coordenadas X	Coordenadas Y
P1	526746	9888489
P2	526244	9889265

# Muestreo	Coordenadas X	Coordenadas Y
P3	526228	9890083
P4	526536	9890718
P5	526865	9891307
P6	527167	9891782

1.2.2.7. Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

1.2.2.7.1. Riqueza y Abundancia

En el área de estudio se registró un total de 6 individuos representados en una (1) especies de reptil mismo que se encuentra en un orden: el orden Squamata con un subórden, Sauria (lagartijas) con una familia (Iguanidae)

Tabla 4. Herpetofauna registrada en el área de estudio

Clase / Orden	Familia	Especie	Frecuencia	Endemismo	Estado de conservación
Squamata/Sauria	Iguanidae	*Stenocercus iridescens*	12	No	LC
Total especies			1		
Total individuos			12		
Simbología: Endemismo: ER: endemismo regional; EE: endémico para Ecuador. Estado de Conservación (Carrillo *et al.*, 2005; IUCN 2011): LC: Preocupación menor; EN: En Peligro; NT: Casi Amenazado.					

La familia de reptiles reporto una especie. La familia Iguanidae (Lagartijas o Guagsas) reporta 12 individuos. Debido a que el área se presenta totalmente alterada, las especies de herpetofauna se registraron muy pocas especies de Herpetofauna.

1.2.2.8. Aspectos Ecológicos

1.2.2.8.1. Nicho Trófico

Tanto anfibios como reptiles constituyen un eslabón importante en la cadena alimenticia, permitiendo el flujo de energía dentro del ecosistema. A nivel trófico ranas, lagartijas y serpientes de pequeño a mediano tamaño son base de la alimentación de otros vertebrados como algunos mamíferos y aves. Los anfibios y lagartijas registradas son principalmente insectívoros – generalistas, ocupando en el ensamble trófico la categoría de consumidores de segundo y tercer orden. La especie *Stenocercus iridescens* es insectívora.

1.2.2.8.2. Estado de Conservación y Endemismo de la Herpetofauna

Ninguna especie de herpetofauna presente en el área se encuentra amenazada de extinción o protegida por CITES.

1.2.2.8.3. Especies Importantes de Anfibios y Reptiles Registrados en el Área

La especie registrada poseen baja sensibilidad, ya que es una especie que se adaptada a ambientes con niveles considerables de intervención. Es una especie oportunista y colonizadora de ambientes alterados.

1.2.2.8.4. Uso del Recurso

Las especies de anfibios y reptiles del área son poco conspicuas para los pobladores y no reciben ningún uso.

1.2.2.8.5. Conclusiones y Recomendaciones

- Debido a la temporada de exfoliación y la intervención antrópica de la cobertura natural, la herpetofauna colonizadora es muy escasa de zonas alteradas.
- Debido a la baja sensibilidad de los ambientes en el área, los efectos negativos hacia la herpetofauna local son limitados, debido a que las especies de la zona se han adaptado a vivir en ambientes con niveles considerables de intervención antrópica.

1.2.3. Mastofauna (Mamíferos)

1.2.3.1. Introducción

El grupo de vertebrados de más amplia distribución en el mundo son los mamíferos, razón por la cual presentan una gran diversidad de especies (Tirira 1999). Se sabe que Ecuador, pese a su pequeña extensión es uno de los países con mayor diversidad biológica. Hasta el momento se han registrado 398 especies de mamíferos en todo el territorio ecuatoriano (Tirira, 2008). La mayor diversidad de mamíferos del Ecuador se evidencia en bosques tropicales.

La Mastofauna de cualquier lugar está estrechamente relacionada con el estado de conservación de los hábitats (Albuja 2002).

En el presente estudio se describen las diferentes técnicas para la observación directa e indirecta, así como los recorridos realizados en el área del Proyecto, se describen también los nichos, tipos de rastros, fotografías, dentro de estos parámetros este estudio pretende obtener una base de información sobre los patrones de diversidad de la mastofauna local, como un recurso importante para caracterizar el estado de conservación de estos ambientes.

1.2.3.2. Objetivo

- Evaluar la riqueza, abundancia relativa y diversidad de especies de mamíferos del área.
- Determinar el estado de conservación de las especies encontradas de mastofauna.

1.2.3.3. Metodología

La metodología utilizada para la caracterización de mamíferos, se basó en la utilización de diferentes técnicas estandarizadas de muestreo: Observación directa, por huellas u otros rastros.

De manera complementaria, se incluyó información obtenida por medio de entrevistas a los pobladores para el levantamiento de información y de la revisión bibliográfica.

Fase de Campo. - Las técnicas aplicadas en el campo se basan en las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida (Sayre et al., 2002) y se describen a continuación:

Observación Directa. - Es una de las técnicas más elementales en cuanto a equipo requerido. Consiste en la observación directa del individuo o grupo de individuos en el sitio del estudio (Tirira 1998).

Identificación de huellas y otros rastros. - Con esta técnica se identifican huellas (pisadas) y otros rastros (madrigueras, comederos, huesos, heces fecales) que determinen la presencia de una especie de mamífero.

La metodología de observación directa e identificación de huellas y otros rastros, se realizaron en un recorrido por toda el área. A fin de poder registrar especies de mamíferos con diferentes hábitos.

Entrevistas. - De manera adicional a las técnicas descritas, se realizaron entrevistas a pobladores con la finalidad de completar e identificar mamíferos no registradas durante el trabajo de campo.

Sustento Bibliográfico. - La ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas se basó en la publicación del Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011) y la revisión de IUCN Red

List of Threatened Species (Version 2011.2); la guía de campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007) se utilizó para determinar las especies (Roedores), el nivel de sensibilidad, y nichos tróficos.

1.2.3.3.1. Área de Estudio

El estudio se realizó en el área de influencia y comprende ambientes muy intervenidos con grandes áreas abiertas y zonas dedicadas a la agricultura y ganadería (caprinos).

1.2.3.3.2. Descripción de los Puntos de Muestreo

En el área la vegetación es escasa, existen pocas herbáceas y especies arbóreas muy dispersas.

1.2.3.4. Resultados e Interpretación de los Datos Obtenidos

1.2.3.4.1. Riqueza y Abundancia Relativa

Se registró un total de tres (3) especies de mamíferos, dos (2) órdenes y dos (2) familias. Las especies se registraron de forma directa (registro visual), entrevistas a pobladores y revisión bibliográfica.

Las especies registradas son consideradas poco comunes. Estos datos fueron influenciados por el tiempo de muestreo y el grado de intervención del hábitat.

Tabla 5. Registro de mamíferos presentes en el área de intervención del proyecto

Clase / Orden	Familia	Especie	Tipo de Registro	Abundancia Relativa	Numero de individuos	Estado de conservación
Cabra	Bovidae	*Capra aegagrus*	O	C	9	LC
Armadillo de nueve bandas	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	E	R	1	LC
Murciélago de lengua larga común	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	B	R	1	LC
Murciélago castaño de cola corta	Phyllostomidae	*Carollia castanea*	O	PC	3	LC
Raton	Muridae	*Rattus rattus*	O	C	7	LC
Total especies					5	
Total individuos					21	

Tipos de Registro: C = Colección, O = Observación, V= Registro por Vocalización, E = Entrevistas a pobladores; H = Huellas y/o rastros, B= Bibliográfico
Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

El área de estudio se registró veinte y seis (21) individuos pertenecientes a siete (5) especies, dentro de cuatro (4) familias.

1.2.3.4.2. Nichos Tróficos y Aspectos Ecológicos

Se identificaron tres tipos de gremios tróficos para la mastofauna en el área del proyecto, de los cuales el 40% corresponde al grupo de los Frugívoros, 20% al grupo de los herbívoros y el 40% a los Omnívoros.

De los estratos que ocupan los mamíferos dentro del área de estudio, el 80% de las especies encontradas corresponde a la categoría de vegetación arbustiva (sotobosque); finalmente, el 60% de las especies encontradas presenta hábitos nocturnos, 20% hábitos diurnos y 20% de las especies son tanto diurnos como nocturnos.

1.2.3.4.3. Especies Sensibles

De las cinco especies reportadas, todas presentan grandes adaptaciones a hábitats alterados o áreas abiertas.

1.2.3.4.4. Especies Indicadoras

La mayoría de las especies son indicadores de hábitats alterados.

La especie *Rattus rattus* (rata negra), se considera especie indicadora de ambientes altamente alterados. Es una especie típica de áreas con alto grado de alteración cerca de sitios urbanos y rurales. La especie *Capra aegagrus* (cabra), es una especie domestica que utiliza el sotobosque para su pastoreo.

1.2.3.4.5. Estado de Conservación y Endemismo de la Mastofauna

De acuerdo al Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (2011) y CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), no se registraron especies que presenten una categoría de amenaza.

1.2.3.4.6. Especies Endémicas

No se reportaron especies endémicas en la zona.

1.2.3.4.7. Uso del Recurso

La especie *Capra aegagrus* (cabra), constituye uno de los principales recursos económicos de los pobladores de la comunidad de San Juan.

1.2.3.4.8. Conclusiones y Recomendaciones

- La riqueza y abundancia de mamíferos registrada en el área de estudio demuestra

que se trata de un ecosistema muy alterado.

- Todas las especies encontradas son especies que presentan baja sensibilidad frente a los cambios y alteraciones del hábitat.
- La mayoría de las especies son indicadores de hábitats calidad ambiental no muy buenos.
- Debido a la baja sensibilidad de los ambientes en el área, los efectos negativos hacia la mastofauna local son limitados, debido a que las especies de la zona se han adaptado a vivir en ambientes con niveles considerables de intervención antrópica, esto con relación a las especies de Phyllostomidae registrados.
- La especie *Rattus rattus*, registrada en la zona, es propia de ambientes alterados, es una especie introducida e invasora, la misma que existe un fuerte conflicto con la población aledaña, por tal motivo recomiendan su eliminación.

Anexo fotográfico

Avifauna (Aves)

Dives warszewiczi

Crotophaga ani

Mimus longicaudatus

Coragyps atratus

Furnarius cinnamomeus

Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

Stenocercus iridescens

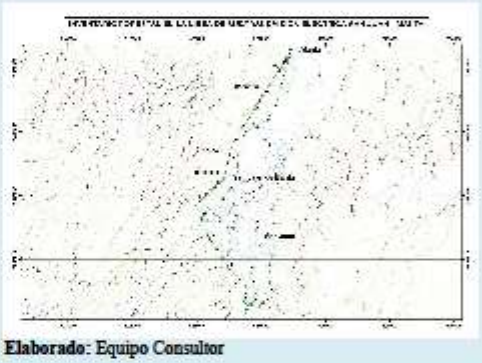
Anexo 12: Inventario Forestal

INVENTARIO FORESTAL DEL PROYECTO: CONSTRUCCION LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA

ELABORADO POR: Ing. For. Telmo Gaona Ochoa M. Sc.

AGOSTO/2019

1. FICHA TÉCNICA

INVENTARIO FORESTAL		
Nombre del Proyecto	Construcción línea de subtransmisión doble circuito San Juan – Manta 4 GT y posiciones de llegada	
Intersección PANE/Bosque Protector	No se encuentra ubicado dentro del Patrimonio Forestal del Estado y/o Bosques y Vegetación Protectores	
Profesional Forestal Responsable	Ing. Telmo Gaona Ochoa M.Sc.	
Datos Generales del Proyecto	**Superficie a intervenir**	9,66 hectáreas
	Mapa del sitio:  **Elaborado**: Equipo Consultor	

Ubicación del Inventario	**Provincia:**	Manabí		
	Cantón:	Manta		
	Parroquia:	Manta		
	Sector:	Barrio San Juan, Manta		
	Coordenadas de los transectos (UTM WGS84) Zona 17S			
	Transecto	**Sección**	**X**	**Y**
	Transecto 1	Inicio	526438	9890328
		Fin	526450	9890376
	Transecto 2	Inicio	526519	9890648
		Fin	526532	9890696
	Transecto 3	Inicio	527096	9891667
		Fin	527123	9891710

1. NOMBRE DEL PROYECTO:

CONSTRUCCION LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA.

1.1. Intersección con respecto a Patrimonio Forestal del Estado y/o Bosques y Vegetación Protectores

El área del proyecto construcción línea de subtransmision doble circuito San Juan – Manta 4 GT y posiciones de llegada, no se encuentra ubicado dentro del Patrimonio Forestal del Estado y/o Bosques y Vegetación Protectores.

1.2. Superficie del área a intervenir por el Proyecto

El área a intervenir es de 9,66 hectáreas.

1.3. Profesional forestal responsable del Plan

Ing. For. Telmo Gaona Ochoa M.Sc.

1.4. Coordenadas de las áreas requeridas por el Proyecto

Tabla 1. Coordenadas UTM WGS84_ZONA 17 SUR, sector donde se realizará la intervención

COORDENADAS UTM WGS84 - ZONA 17 SUR			
Vértice	**Descripción**	**x**	**y**
1	VERTICE	526975,09	9888256,85
2	VERTICE	526989,48	9888283,41
3	VERTICE	526885,45	9888341,43
4	VERTICE	526801,14	9888289,01
5	VERTICE	526830,51	9888326,58
6	VERTICE	526731	9888355
7	VERTICE	526763	9888605
8	SUSPENSION	526670	9888694
9	VERTICE	526498	9888862
10	SUSPENSION	526397,59	9889020,26
11	SUSPENSION	526303,97	9889167,83
12	VERTICE	526196	9889338
13	SUSPENSION	526071,67	9889641,05
14	VERTICE	525988	9889845
15	SUSPENSION	526102,45	9889957,19
16	SUSPENSION	526174,34	9890027,66
17	SUSPENSION	526289,55	9890140,59
18	VERTICE	526424	9890272
19	SUSPENSION	526490,27	9890532,93

COORDENADAS UTM WGS84 - ZONA 17 SUR			
Vértice	Descripción	x	y
20	VERTICE	526568	9890839
21	SUSPENSION	526703,06	9891050,96
22	SUSPENSION	526784	9891178
23	SUSPENSION	526868,79	9891307,53
24	SUSPENSION	526947	9891427
25	SUSPENSION	527026,43	9891554,35
26	SUSPENSION	527121	9891706
27	VERTICE	527229	9891877
28	VERTICE	527317	9892001
29	VERTICE	527402	9892146

2. Descripción del área de estudio

El proyecto de la línea de subtransmisión eléctrica de 69 Kv. Se ubicará en la parte sur oeste de Provincia de Manabí en el Cantón Manta, en las coordenadas UTM: X: 526784 y Y: 9891178.

Se trata de una zona en que la cobertura vegetal será removida por la construcción de la línea de Subtransmisión Eléctrica de 69 Kv, obra impulsada por el Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad, CNEL EP UN MANABÍ – Unidad de Negocios de Manabí. a una altitud entre los 23 a 52 m s.n.m. En la figura 1, se presenta el mapa de ubicación.

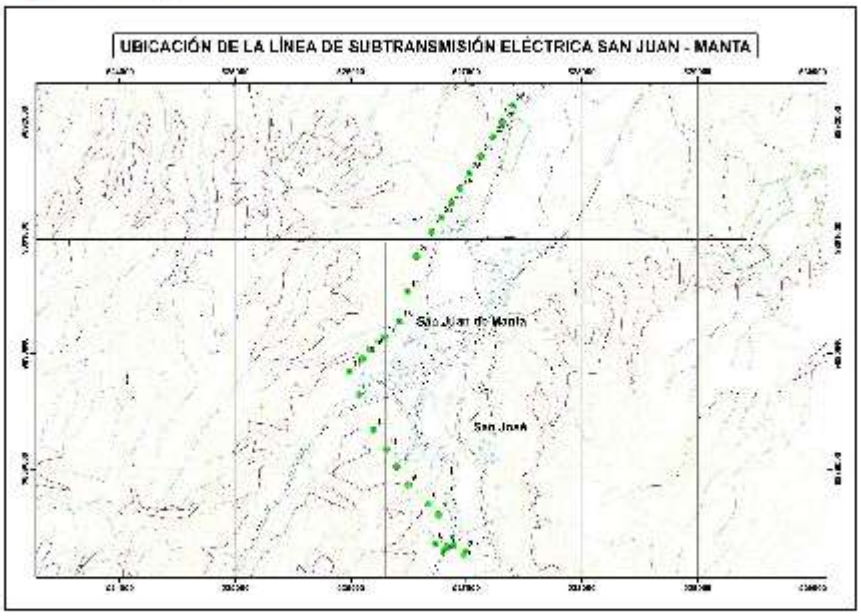


Figura 1. Ubicación del área de estudio, sector San Juan – Manta.

2.1. Uso de suelo y cobertura

Según la clasificación de la cobertura y uso de la tierra (MAE 2016), el área a intervenir comprende 0,94 Has., sin cobertura vegetal; 6,88 Has., corresponde a tierras agropecuarias; y, 1,84 Has., a bosque nativo. De acuerdo al Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE 2013), intersecta con el bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo, caracterizado por poseer árboles nativos de dosel medio y alto con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco, subdosel de semiabierto a semicerrado, estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca, además se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña, predominancia de especies de *Ceiba trischistandra, Bursera graveolens* y *Eriotheca ruizii*; y, áreas intervenidas.

2.2. Tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra se constituye propiedades privadas, en la tabla 2 se describen los propietarios.

Tabla 2. Propietarios donde intersecta la línea de construcción

LISTA DE PROPIETARIOS AFECTADOS POR EL PASO DE LA LINEA ELÉCTRICA								
No.	NOMBRE PROPIETARIO	COORDENADAS WGS 84				CODIGO CATASTRAL	LONGITUD AFECTADA	AREA AFECTADA
1	SE SAN JUAN (CELEC)	526827	9888247	526806	9888230		31,10	622,00
2	Camino Publico	526806	9888230	526800	9888276		8,22	164,40
3	Vélez Lucas Humberto Eduardo	526800	9888276	526733	9888336	1308020304713	127,42	2.548,40
4	Vélez Delgado Santos Rómulo	526733	9888376	527652	9888523	1308500304831	147,60	2.952,00
5	Delgado Valencia Miguel Oli	527652	9888525	526761	9888597	1308500304836	75,03	1.500,60
6	Delgado Vélez Rosa Jesús	526761	9888597	526745	9888622	1308500304837	31,91	638,20
7	Vélez Delgado Santos Rómulo	526745	9888622	526690	9888674	1308500304822	76,06	1.521,20
8	Moro Vélez José Ramon	526690	9888674	526491	9888871		276,67	5.593,40
9	Delgado Lucas Santos Humberto	526491	9888871	526345	9889103	1308500304389	274,31	5.486,20
10	Vélez Lucas Matias Modesto	526345	9889103	526200	9889332	1308500304104	271,17	5.423,40
11	Herederos Lucas Vélez	526200	9889332	526105	9889560		247,48	4.949,60
12	Camino Publico	526105	9889560	526101	9889568		8,75	175,00
13	Herederos Lucas Vélez	526101	9889568	526053	9889685		126,47	2.529,40
14	Camino Publico	526053	9889685	526048	9889698		14,17	283,40
15	Herederos Lucas Vélez	526048	9889698	526234	9890086		503,21	10.064,20
16	José Villavicencio Bailón	526234	9890086	526266	9890118	1308500304329	45,61	912,20
17	Reyes José Ramon	526266	9890118	526350	9890199	1308500304330	116,47	2.329,40
18	Camino Publico	526350	9890199	526356	9890205		8,68	173,60
19	María Flores Vélez	526356	9890205	526414	9890262	1308500304332	80,82	1.616,40
20	Demera Reyes Juan Moisés	526414	9890262	526432	9890307	1308500304333	128,93	2.578,60
21	Gobierno Autónomo Descentralizado Manta	526432	9890307	526436	9890323	1308500304337	15,90	318,00
22	Demera Reyes Margarita Esmeralda	526436	9890323	526453	9890388	1308500304354	67,33	1.346,60
23	Demera Reyes Manuel Segundo	526453	9890388	526500	9890572	1308500304355	189,84	3.796,80
24	Delgado Reyes Segundo Angel	526500	9890572	526534	9890707	1308500304388	139,20	2.784,00
25	Delgado Reyes María Jesús	526534	9890707	526567	9890838	1308500304051	135,17	2.703,40
26	Vera Macías Nelson Zenón	526567	9890838	526635	9890944	1308500304048	126,16	2.523,20
27	Lucas Alonso Bolívar Elesdoro	526635	9890944	526695	9891038	1308500304045	111,57	2.231,40
28	Lucas Alonso Luis Cristóbal	526695	9891038	526731	9891094	1308500304044	66,48	1.329,60
29	Lucas Alonso Carlos Alberto	526731	9891094	526744	9891115	1308500304043	24,61	492,20
30	Lucas Vélez Manuel Rogelio	526744	9891115	526756	9891134	1308500304033	22,65	453,00
31	Lucas Alonso Bolívar Elesdoro	526756	9891134	526791	9891190	1308500304040	66,82	1.336,40
32	Camino Publico	526791	9891190	526798	9891200		11,93	238,60
33	Delgado Flores Angel Miguel	526798	9891200	526837	9891261	1308500304016	71,85	1.437,00
34	Camino Publico	526837	9891261	526844	9891272		13,54	270,80
35	Demera Lucas Ramon Nery	526844	9891272	527289	9891970	1308500304012	826,91	16.538,20
36	Camino Publico	527289	9891970	527293	9891976		7,96	159,20
37	Zambrano Zambrano Jesús Heráclito	527293	9891976	527350	9892066	1308500304130	105,34	2.106,80
38	Bedoya Montalvo José Alfredo	527350	9892066	527401	9892147	1308500304010	96,29	1.925,80

2.3. Clasificación del estado de intervención de la cobertura según tipo de vegetación

Para levantar la información de cobertura se utilizó la escala de Braun-Blanquet (tabla 3).

Tabla 3.Clasificacion del estado actual de la vegetación

Categoría	Valor	% Cobertura	Interpretación
Continuo	5	> 75	Continuo
Interrumpido	4	50-75	Abundante
Disperso	3	25-50	Escaso
Raro	2	15-25	Raro
Muy raro	2	5-15	
Esporádico	1	1-5	
Casi Ausente	1	< 1	

3. Materiales y métodos (detallar los indicadores, formulas y detalles usados)

Materiales

- Podadora aérea
- Prensas botánicas
- Podadora de mano
- Periódico
- Fundas ziploc
- Fundas plásticas
- Machete
- Piola
- Cinta
- Brújula
- GPS
- Altímetro
- Hojas de campo
- Tablero
- Esferos
- Computador

3.1. Fase de campo

El inventario forestal se lo realizo del 13 al 16 de agosto del 2019, se dispuso de la contratación de un guía de campo el señor Fabricio Arteaga. El levantamiento de información se lo realizó en toda el área de cobertura del proyecto, registrando un censo total del componente arbóreo y estableciendo transectos temporales en los remanentes de vegetación nativa, considerando áreas de influencia directa del proyecto: línea de subtransmisión eléctrica de 69 Kv. el ubicará en la parte sur oeste de Provincia de Manabí en el Cantón Manta.

El censo forestal se lo realizo en toda el área de influencia directa del proyecto, debido a que se realizará una intervención del 100% durante la fase de operación del tendido eléctrico y por lo tanto será afectada. Para evaluar el monitoreo arbustivo se aplico

unidades muestrales por transecto para tener una representatividad de las especies presentes. Para determinar el componente florístico se procedió de la siguiente manera:

3.1.1. Inventarios cuantitativos

Para definir el área a monitorear se consideró criterios como: tipos de cobertura vegetal, topografía del terreno, la uniformidad de la vegetación.

En los remanentes de vegetación nativa de intersección del proyecto, se instalaron 3 transectos de 20 m x 50 m (100 m²) cada uno, separados a una distancia de 250 m el uno del otro; representando el 3,1% del área muestrada. Dentro de cada transecto se instalaron dos subparcelas de 5 m x 5 m (25 m²) en dos esquinas y en sentido diagonal y tres subparcelas de 1 m x 1 m (1 m²) a distancias iguales en dirección diagonal dentro del transecto. El transecto se delimitan con brújula, GPS, estacas y piola. La figura 2 muestra la forma de distribución de las subparcelas:

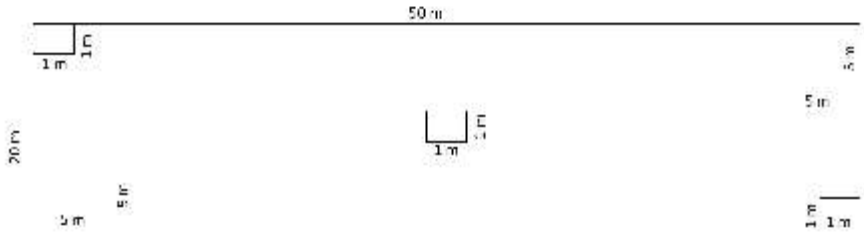


Figura 2. Diseño de muestreo, para determinar la diversidad y estructura del bosque en el área de estudio

Para el estrato arbóreo se realizó un censo total, de los individuos presentes en el área de influencia directa del proyecto; se consideró individuos mayor o igual a 10 cm de DAP, para el estrato arbustivo y herbáceo se realizó los transectos señalados en la figura 2 y se cuantifico el número de individuos presentes de cada especie y su porcentaje de cobertura; esta metodología se respalda por autores como Aguirre (2015), Caranqui (2015), Cerón (2003), Phillips (2002) y Gentry (1995), ya que considera superficies adecuadas que permiten el análisis de la composición florística y de la estructura del bosque, en un inventario forestal para evaluación de los impactos ambientales.

Luego con el GPS se procedió a georeferenciar la ubicación del área inventariada en coordenadas UTM sistema WGS 84 – Zona 17 S, Posteriormente se realizó el llenado de la ficha de registro (figura 3) de vegetación donde se incluye información esencial como la ubicación geográfica del sitio, condiciones de terreno, estructura, cobertura vegetal, y el registro de los individuos y especies presentes, evaluando las variables

dasometricas como circunferencia a la altura del pecho (CAP), altura comercial (HC) y altura total (HT).

Hoja de campo para registrar el numero de individuos ≥ 10 cm de DAP							
Sitio:					Fecha:		
Parcela N°:			Altitud:	Tipo Vegetacion:			
Coordenadas:		X1	X2	X3			X4
		Y1	Y2	Y3			Y4
N° Ind	Familia	Nombre Cientifico	Nombre local	CAP (m)	HT (m)	HC (m)	Observaciones
1	Melastomataceae	*Miconia sp.*	Sierrilla	10	6	34	
2	Urticaceae	*Cecropia montana*	Guarumo	12	7	39,5	
3							

Figura 3. Hoja de campo para el registro de información

Para delimitar las líneas del transecto, se consideró la orientación y ancho del tendido eléctrico, utilizando cinta métrica de 20 m de longitud. En terrenos inclinados es importante mantener la cinta métrica en posición horizontal, midiendo en incrementos de 5 m, para medir la distancia horizontal correctamente de cada lado.

La identificación de las especies se la realizó en el sitio de estudio, con la ayuda de equipos como podadoras extensibles, binoculares y, en base a las características o atributos botánicos que presentan las mismas; para las especies que no se pudieron identificar, de las muestras obtenidas se fotografiaron para posteriormente con ayuda de literatura especializada y claves dendrológicas verificar la identificación de las especies registradas. Los nombres comunes y cientificos de las especies registradas en el campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León-Yánez, 1999) y a través de la base de datos digital Tropicos (http://www.tropicos.org/Home.aspx) y The Plant List (http://www.theplantlist.org/), basado en el nuevo sistema de clasificación taxonómico (APG IV).

3.2. Fase de oficina y análisis de datos

Para el análisis de los parámetros ecológicos de la cobertura bosque, se usaron las fórmulas propuestas por Aguirre (2015) tomada de Campbell *et al*., (1986).

3.2.1. Cálculos para determinar el Área Basal en m^2

El área basal de un árbol se define como el área del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) en corte transversal del tallo o tronco del individuo. El área basal de una especie determinada en un área de monitoreo es la suma de las áreas basales de todos los individuos con DAP igual o mayor a 10 cm, determinada con la siguiente fórmula:

$$G = 0{,}7854 * DAP^2$$

3.2.2. Cálculos para determinar el Volumen Total (m^3)

Para determinar el volumen total (m^3) se usa la altura total de árbol y posteriormente se aplica la fórmula general para calcular el volumen que es:

$$V = G \times H \times f$$

Donde:

G= Área basal

H= Altura

f= Factor de forma (0,7 para latifoliadas)

3.2.3. Densidad Relativa (DR)

La "Densidad Relativa" de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de individuos en la parcela, como se explica en la siguiente fórmula:

$$DR = \frac{\text{No. de individuos de una especie}}{\text{No. total de individuos en la parcela}} \times 100$$

3.2.4. Dominancia relativa (DmR)

La DmR de una especie determinada es la proporción del AB de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos de la parcela, como se señala en la siguiente fórmula:

$$DmR = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

3.3. Diversidad de especies (Índices)

3.3.1. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Es el promedio porcentual entre la Densidad Relativa más Frecuencia Relativa y más Dominancia Relativa. La fórmula de este índice se muestra a continuación:

$$IVI = DR + FR + DmR$$

3.3.2. Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Para determinar la diversidad del bosque en estudio (individuos ≥ 10 cm DAP, arbustos y hierbas) se utilizó el índice de Shannon (Cerón, 1993), que se calculó con la fórmula:

$$H = \sum_{i=1}^{S} (Pi)(\log_2 Pi)$$

Dónde:

H= Índice de Shannon

S =Número de especies

Pi= Proporción del número total de individuos que constituye la especie i

Obtenidos los resultados se interpretaron usando la escala de significancia, así:

Tabla 4. Interpretación del índice de Shannon

Valores	Significancia
0-2,5	diversidad baja
2,5-3,5	diversidad media
>3,5	diversidad alta

3.4. Especies: Especies Endémicas, raras y registros importantes

3.4.1. Endemismo

Para determinar el nivel de endemismo de las especies encontradas y el grado de amenaza (tabla 5), se revisó el Libro Rojo de las Especies Endémicas del Ecuador (León-Yánez *et al.* 2011) y la lista roja de especies amenazadas propuesta por la UICN (2019) y CITES.

Tabla 5. Categorías de amenaza de las especies de flora

EX = Extinta	EW = Extinta en la Naturaleza
CR = En Peligro Crítico	EN = En Peligro
VU = Vulnerable	NT = Casi Amenazada
LC = Preocupación Menor	DD = Datos Insuficientes

3.4.2. Especies de importancia económica

Para la importancia de las especies con potencial económico se consideró el uso común de las especies.

4. Resultados del Inventario Forestal

En 9,66 hectáreas de intervención del proyecto: construcción de la línea de subtransmisión eléctrica de 69 Kv.,con presencia de cobertura bosque seco xerofítico se registraron 29 árboles iguales o mayores a 10 cm de DAP, que pertenecen a 7 especies, 7 géneros y 7 familias botánicas respectivamente.

Entre las familias que presentan mayor abundancia tenemos: RHAMNACEAE con 21 individuos, seguido de FABACEAE, MALVACEAE, con 2 individuos y BIGNONIACEAE, BURSERACEAE, CACTACEAE y CAPARACEAE con 1 individuo. En la figura 4 se muestra los elementos florísticos en función a la diversidad de especies por familia del estrato arbóreo.

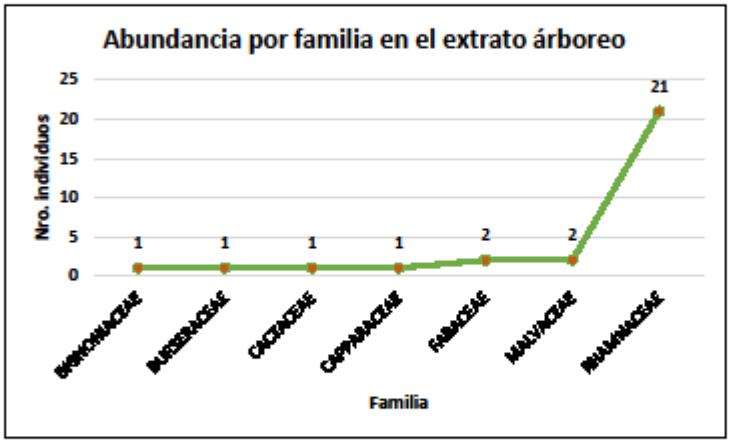


Figura 4. Abundancia por familia

4.1. Parámetros ecológicos

4.1.1. Estrato arbóreo

Los parámetros ecológicos de las especies del estrato arbóreo, encontradas en el área de monitoreo se muestran en el cuadro 4.

En la zona de estudio *Ziziphus thyrsiflora*, es la especie más abundante con 21 Individuos, seguida de *Eriotheca ruizii* y *Eriotheca ruizii*, con 2 individuos y el resto con 1 individuo equitativamente.

Las especies que presentan mayor dominancia y ecológicamente más importantes según el IVI son: *Ziziphus thyrsiflora* con el 65,17%, *Cereus diffuses* 9,88%, *Eriotheca ruizii* con el 9,36% y *Prosopis juliflora* 7,69% respectivamente; especies que en el bosque presentan un mayor diámetro, con una estructura florística caracterizada por árboles de dosel alto y, ecológicamente consideradas las más importantes (tabla 6).

Tabla 6. Parámetros ecológicos de las especies arbóreas ≥ a 10 cm de DAP presentes en la cobertura bosque seco

Especie	Abundancia	Área Basal	DR%	DmR %	IVI
Ziziphus thyrsiflora Benth.	21	0,2681	72,41	57,93	65,17
Cereus diffusus (Britton & Rose) Werderm	1	0,0755	3,45	16,31	9,88
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	2	0,0547	6,90	11,83	9,36
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	2	0,0393	6,90	8,49	7,69
Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch.	1	0,0095	3,45	2,05	2,75
Cordia lutea Lam.	1	0,0079	3,45	1,70	2,57
Cynophalla sclerophylla (Iltis & Cornejo)	1	0,0079	3,45	1,70	2,57
Total	**29**	**0,4628**	**100**	**100**	**100**

4.1.2. Estrato arbustivo

El estrato arbustivo, del bosque seco monitoreado, se presentan en la tabla 7, el total de individuos encontrados fue de 35 individuos en área de 150 m^2, donde las especies de mayor importancia ecológica son: *Mimosa acantholoba* (24,40%), *Ipomoea carnea* (19,12%), *Cordia lutea* (16,26 %).

Tabla 7. Parámetros ecológicos del estrato arbustivo en la cobertura bosque seco

Nombre común	Nombre científico	Nro. Ind.	DR%/	F abs	FR %	IVI%
Sierrilla	*Mimosa acantholoba* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir.	9	25,71	3	23,08	24,40
Florón	*Ipomoea carnea* subsp. fistulosa (Mart ex Choisy)	8	22,86	2	15,38	19,12
Muyuyo	*Cordia lutea* Lam.	6	17,14	2	15,38	16,26
Sebastián	*Cynophalla sclerophylla* (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	3	8,57	2	15,38	11,98
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	2	5,71	2	15,38	10,55

Llanangora	*Mimosa albida* Humb. & Bonpl. ex Willd.	4	11,43	1	7,69	9,56
Cascol	*Caesalpinia paipai* Ruiz & Pav.	3	8,57	1	7,69	8,13
Total		**35**	**100**	**13**	**100**	**100**

Nro: Individuos registrados; DR: Densidad Relativa; FR: Frecuencia Relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia

4.1.3. Estrato herbáceo

Debido a que el ecosistema está en época xerofítica, dificulta el registro de especies herbáceas debido a que las especies presentes están secas y carecen de características fenotípicas que carecen su identificación (tabla 8).

Tabla 8. Diversidad del estrato herbáceo

Nombre común	Nombre científico	Nro. Ind.	% de cobertura
Poleo	*Hyptis mutabilis* (A. Rich.) Briq.	6	20
	Hyptis obtusifolia Presl ex Benth	2	3
Pasto	*Aristida adscensionis* L.	8	6
Total		**16**	**29%**

4.2. Índice de diversidad de Shannon

Calculado el índice de diversidad de Shannon-Wiener (tabla 9) para el estrato arbóreo de los individuos ≥ 10 cm de DAP del Bosque de la zona en estudio, refleja un valor 1,07 por lo que se considerada una **baja diversidad.**

Tabla 9. Índice de diversidad de Shannon-Wiener de la cobertura bosque

Especie	Abundancia	Pi=n/N	Ln.pi	Pi*Lnpi
Ziziphus thyrsiflora Benth.	21	0,7241	-0,323	-0,2337
Cereus diffusus(Britton & Rose) Werderm	1	0,0345	-3,367	-0,1161
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	2	0,0690	-2,674	-0,1844
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	2	0,0690	-2,674	-0,1844
Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch.	1	0,0345	-3,367	-0,1161
Cordia lutea Lam.	1	0,0345	-3,367	-0,1161
Cynophalla sclerophylla (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	1	0,0345	-3,367	-0,1161
Total	**29**			**1,07**

4.3. Distribución biométrica (Curva de diámetros)

Los árboles ≥ a 10 cm de DAP presentes en el censo, se agruparon en cuatro clases diamétricas (Figura 5), donde la clase diamétrica 1 y 2 demuestra que el bosque está formado por árboles jóvenes en etapa de sucesión, la clase 3 y 4 disminuye el reclutamiento de individuos; esto se corrobora con testimonios propios de personas del sector, en la que manifiestan una alta intervención antrópica sobre el bosque nativo y la

sucesión secundaria, debido al sobrepastoreo de chivos (*Capra aegagrus hircus*). No existe la presencia de árboles emergentes

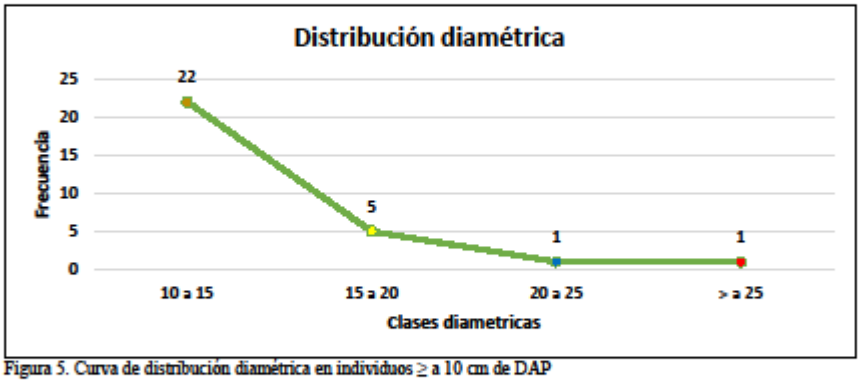


Figura 5. Curva de distribución diamétrica en individuos ≥ a 10 cm de DAP

Los resultados determinaron la distribución similar a una "J invertida", es decir que los individuos son abundantes en las primeras categorías, presentando una distribución joven del bosque, esta predominado por especies en estado juvenil, bosque secundario alterado.

4.4. Área Basal por hectárea (= 10 cm DAP)

El Área Basal es de 0,0479 m^2/Ha. Existe la predominancia de la especie *Ziziphus thyrsiflora* que, debido a su abundancia ha presentado los valores más altos en área basal por hectárea.

4.5. Altura Comercial y Total

El cuadro 8, presenta resultados de altura comercial, total y diámetros obtenidos en el censo total en un área de 9,66 Has., de intervención del proyecto (tabla 10)

Tabla 10. Altura comercial y total del área inventariada

Nombre Común	Nombre científico	DAP (m)	HC (m)	HT (m)
Pasallo	*Eriotheca ruizii* (K.Schum.) A.Robyns	0,21	1,5	6
Pasallo	*Eriotheca ruizii* (K.Schum.) A.Robyns	0,16	1,7	4
Cactus	*Cereus diffusus* (Britton & Rose) Werderm	0,31	1,5	7
Sebastián	*Cynophalla sclerophylla* (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	0,1	1,6	3,5
Palo santo	*Bursera graveolens* (Kunth.) Triana & Planch.	0,11	1,4	3
Muyuyo	*Cordia lutea* Lam.	0,1	1,45	4
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,8	4
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,6	6
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,12	1,7	5

Nombre Común	Nombre científico	DAP (m)	HC (m)	HT (m)
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,13	2,0	6
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,55	5
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,12	2,1	7
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,1	1,7	2,5
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,5	5
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,45	7
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,16	1,4	6
Algarrobo	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	0,2	1,5	7
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,18	1,6	6
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,14	1,4	6
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,14	1,6	4
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,4	4
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,13	1,5	3,5
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,12	1,35	3,5
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,19	2,1	8
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	2,0	6
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,9	6
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,8	6
Algarrobo	*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.	0,1	1,35	3
Ébano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	0,11	1,65	6

4.6. Volumen Total de madera en pie (Calculado con Altura total y Factor de Forma por especie).

La tabla 11, presenta el volumen por especie de madera en pie obtenida durante el censo registrado en un área de 9,66 Has.; generando un total de 1,8517 m^3.

Tabla 11. Volumen total de madera en pie inventariada

Nombre científico	G (m^2)	VT (m^3)
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	0,0346	0,1455
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	0,0201	0,0563
Cereus diffusus (Britton & Rose) Werderm	0,0755	0,3698
Cynophalla sclerophylla (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	0,0079	0,0192
Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch.	0,0095	0,0200
Cordia lutea Lam.	0,0079	0,0220
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0266
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0399
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0113	0,0396
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0133	0,0557
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0333
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0113	0,0554
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0079	0,0137
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0333
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0466

Nombre científico	G (m^2)	VT (m^3)
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0201	0,0844
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	0,0314	0,1539
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0254	0,1069
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0154	0,0647
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0154	0,0431
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0266
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0133	0,0325
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0113	0,0277
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0284	0,1588
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0399
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0399
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0399
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	0,0079	0,0165
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0095	0,0399
	0,4628	**1,8517**

4.7. Porcentaje de muestreo de inventario forestal, del área afectar por el proyecto (n=1%)

Para evaluar el componente arbóreo se realizó un censo total del área a intervenir (9,66 Has.); para evaluar las unidades muéstrales del estrato arbustivo y herbáceo se monitoreo el 3,1 % del área total.

4.8. Volumen promedio por hectárea

El volumen promedio por hectárea es de 0,19 m^3. Las especies que se destaca por presentar los valores más altos por su abundancia es: *Ziziphus thyrsiflora,* seguidos de *Eriotheca ruizii* y *Bursera graveolens,* respectivamente (tabla 12).

Tabla 12. Resumen del censo forestal (Área basal/Ha y volumen/ha.)

Especie	G(m^2)/Ha	V (m^3)/Ha
Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch.	0,0010	0,0021
Cereus diffusus (Britton & Rose) Werderm	0,0078	0,0383
Cordia lutea Lam.	0,0008	0,0023
Cynophalla sclerophylla (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	0,0008	0,0020
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	0,0057	0,0209
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	0,0041	0,0176
Ziziphus thyrsiflora Benth.	0,0277	0,1085
Total	**0,0479**	**0,1917**

4.1. Especies comunes de importancia económica

En el área de cobertura de la zona de estudio se pueden apreciar recursos forestales maderables y no maderables, los cuales se convierten en un recurso económico de gran importancia, para sus pobladores debido a la demanda de su materia prima en mercados locales; la tabla 13, muestra las especies más comunes a ser aprovechadas.

Tabla 13. Especies de interés económico presentes en el área de estudio

Nombre científico	Madera	Forraje	PFNM
Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch.	-	-	*
Cereus diffusus (Britton & Rose) Werderm	-	-	*
Cordia lutea Lam.	*	-	*
Cynophalla sclerophylla (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	-	-	*
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	-	-	*
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	*	-	*
Ziziphus thyrsiflora Benth	*	*	*

4.2. Endemismo y estado de conservación de las especies

En el área de monitoreo **NO** se registró especies endémicas. De las especies registradas *Cordia lutea* está evaluada como **Preocupación Menor** de acuerdo a las categorías de amenaza que contempla la IUCN (tabla 14). No se registra especies que estén dentro de la categoría de CITES.

Tabla 14. Endemismo y estado de conservación de las especies

Nombre científico	Endemismo	IUCN	CITES
Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch.	No	-	-
Cereus diffusus (Britton & Rose) Werderm	No	-	-
Cordia lutea Lam.	No	LC	-
Cynophalla sclerophylla (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	No	-	-
Eriotheca ruizii (K.Schum.) A.Robyns	No	-	-
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	No	-	-
Ziziphus thyrsiflora Benth	No	-	-

En cuanto al estado de conservación de la vegetación natural, esta ha sido sometida a altas presiones antrópicas lo cual ha originado cambios en su estructura primaria, predominando arboles aislados de pasallo, ébano, entre otras y especies arbustivas características de los bosques secos, que se encuentran en proceso de restauración; bajo este contexto y mediante recorridos de campo en el área del proyecto, se determina que la vegetación presenta un **estado de intervención alta.**

En base a datos de abundancia y diversidad baja obtenidos en el presente estudio, se determina a esta formación vegetal como remanente de vegetación natural secundaria,

con un estado de conservación ***baja***, donde la riqueza florística es de 7 especies para el estrato arbóreo, 7 especies para el estrato arbustivo y 3 para el estrato herbáceo; las especies en el estrato herbáceo, no fue posible monitorearen su totalidad debido a las condiciones ecológicas de las especies y al ecosistema donde se desarrollan (en temporada seca son escasas la presencia de especies del estrato herbáceo).

5. Conclusiones

- El área de proyecto construcción línea de subtransmision doble circuito San Juan – Manta 4 GT y posiciones de llegada, registra una cobertura vegetal de 9,66 Has., de las cuales se realizó un censo total para registrar el estrato arbóreo y se evaluó el 3,1% para inventariar el estrato arbustivo y herbáceo
- Se registraron 29 árboles iguales o mayores a 10 cm de DAP, que pertenecen a 7 especies, 7 géneros y 7 familias botánicas.
- Las especies ecológicamente más importantes (IVI) de acuerdo al censo forestal realizado son: *Ziziphus thyrsiflora con el 65,17%, Cereus diffuses 9,88%, Eriotheca ruizii con el 9,36% y Prosopis juliflora 7,69% respectivamente.*
- El área basal de madera en pie censada en el área de influencia directa del proyecto fue de 0,4628 m^2, con un volumen de 1,8517 m^3. Lo que representa un área basal por hectárea de 0,047 m^2, que corresponden a un volumen de 0,198 m^3.

6. Recomendaciones

- Como medida de compensación por la pérdida de las especies registradas, se recomienda establecer una reforestación en áreas aledañas al área de influencia directa del proyecto.
- Durante la fase de remoción de cobertura vegetal se recomienda realizar un plan de rescate de vida silvestre, para disminuir la afectación de la vegetación que se encuentra en proceso regenerativo.

7. Costos de Valoración por Perdida de Cobertura Vegetal

Para la implementación de un proyecto u obra, que se requiere remover cobertura vegetal nativa, de acuerdo a lo establecido en la Normativa Ambiental Vigente (los Acuerdos Ministeriales No. 076 publicado en Registro Oficial No. 766 de 14 de agosto de 2012, y Acuerdo 134 publicado en Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012, TDRs para Inventario Forestal y Valoración económica; y Metodología de Valoración de Bienes y Servicios Ecosistémicos anexa al Acuerdo Ministerial 134).

Con excepción de los proyectos denominados estratégicos (minería, hidrocarburos, energía) para caso de proyectos ejecutados por personas naturales o jurídicas públicas y/o privadas los que se enmarcan en los catalogados como OTROS SECTORES, se debe realizar el pago de $3,00 USD por cada metro cubico de madera en pie a ser removida.

El valor económico por la pérdida de cobertura vegetal en la remoción de cobertura vegetal, por operatividad del proyecto construcción línea de subtransmision doble circuito San Juan – Manta 4 GT, por tratarse de un proyecto estratégico, **no se considera la tasa por "pie de monte"** que el Ministerio del Ambiente cobra como parte del proceso de licenciamiento ambiental. Esta tasa se deriva de los lineamientos establecidos en la disposición general primera del Acuerdo Ministerial No. 076 del Ministerio del Ambiente, mismo que establece que previo a la emisión de una Licencia Ambiental el promotor del proyecto deberá cancelar un valor de USD $3,00 x metro cúbico de madera presente en el área a ser desbrozada como parte de la ejecución de un proyecto.

Ing. For. Telmo Gaona Ochoa M.Sc.
Registro Senescyt N°. 1008-14-1276016

8. Bibliografía

Aguirre Z. 2015. *Métodos para Medir la Biodiversidad*. Universidad Nacional de Loja, Ecuador. 69 p.

Cornejo X. 1994. *Análisis Botánico-Ecológico de los manglares de la provincia de Esmeraldas*. Revista Herbarium N°1. Órgano de difusión del Herbario GUAY, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil.

Iglesias J., Santiana J., Chinchero M. 2013. Pp. 86-88 en: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2013. *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

Jørgensen P. y León-Yánez S. (1999). *Catalogue of Vascular Plants of Ecuador*. Missouri Botanical Garden. San Louis, Missouri. USA.

León-Yánez S., Valencia R., Pitman N., Endara L., Ulloa Ulloa C., Navarrete H. 2011. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*, 2ª edn. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

Morales C. 2013. Pp. 85-86 en: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

Neill D.A. 2012. *¿Cuantas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador?* Revista Amazónica Ciencia y Tecnología, Vol n° 1. 71-81. Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador.

Consultas en Internet

IUCN 2019. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 April 2016.

Base de datos Trópicos http://www.tropicos.org/NameSearch.aspx

The Plant List (http://www.theplantlist.org/)

9. Anexos

Anexo 1: Registro fotográfico del inventario

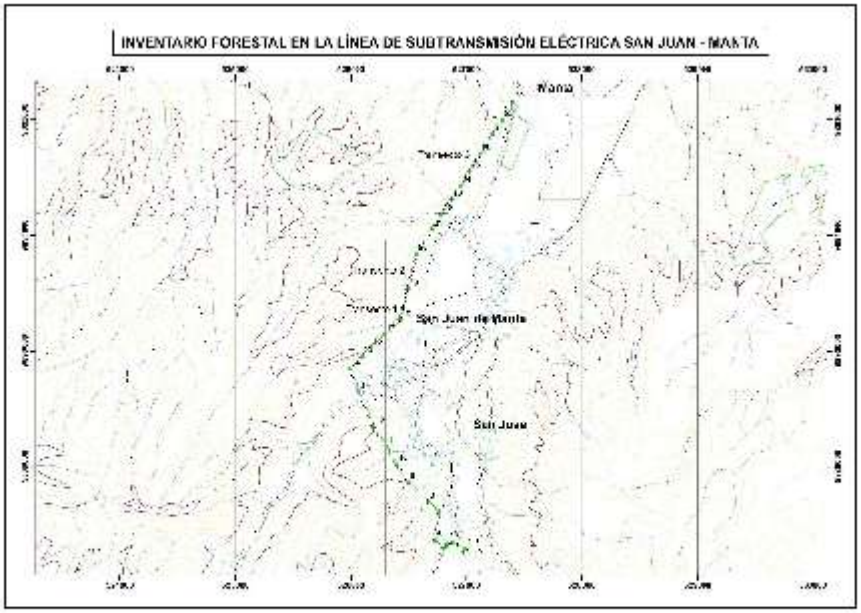
Anexo 2. Coordenadas de los transectos establecidos

Coordenadas de los transectos (UTM WGS84) Zona 17S			
Transecto	**Sección**	**X**	**Y**
Transecto 1	Inicio	526438	9890328
	Fin	526450	9890376
Transecto 2	Inicio	526519	9890648
	Fin	526532	9890696
Transecto 3	Inicio	527096	9891667
	Fin	527123	9891710

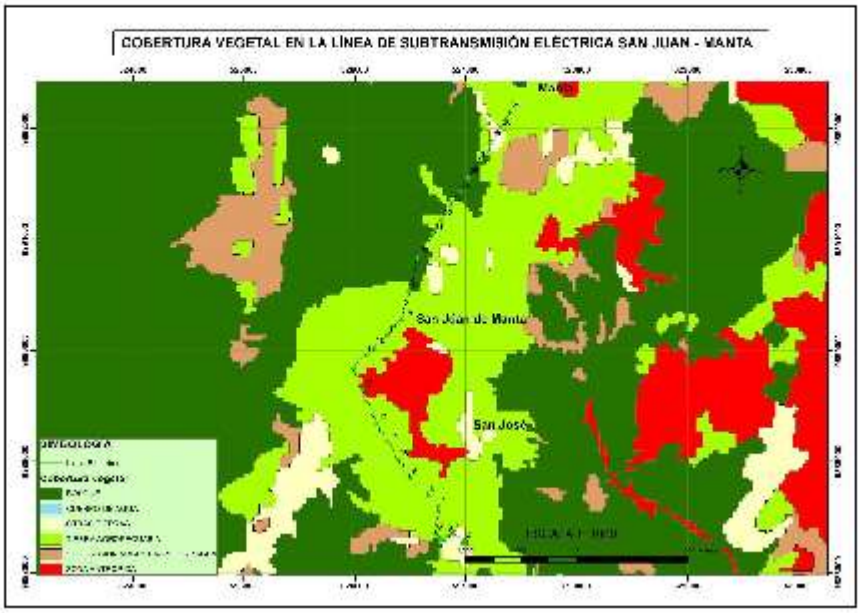
Anexo 3. Estrato arbustivo registrado en el inventario forestal

Nombre común	Nombre científico	Nro. Ind.
TRANSECTO 1		
Sierrilla	*Mimosa acantholoba* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir.	2
Floron	*Ipomoea carnea* subsp. fistulosa (Mart ex Choisy)	2
Muyuyo	*Cordia lutea* Lam.	2
Sebastian	*Cynophalla sclerophylla* (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	1
Ebano	*Ziziphus thyrsiflora* Benth.	2
Llanangora	*Mimosa albida* Humb. & Bonpl. ex Willd.	2
TRANSECTO 2		
Cascol	*Caesalpinia paipai* Ruiz & Pav.	3
Muyuyo	*Cordia lutea* Lam.	3
Llanangora	*Mimosa albida* Humb. & Bonpl. ex Willd.	1
Floron	*Ipomoea carnea* subsp. fistulosa (Mart ex Choisy)	2
Sierrilla	*Mimosa acantholoba* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir.	5
TRANSECTO 3		
Sierrilla	*Mimosa acantholoba* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir.	2
Floron	*Ipomoea carnea* subsp. fistulosa (Mart ex Choisy)	4
Muyuyo	*Cordia lutea* Lam.	1
Llanangora	*Mimosa albida* Humb. & Bonpl. ex Willd.	1
Sebastian	*Cynophalla sclerophylla* (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo	2
TOTAL		**35**

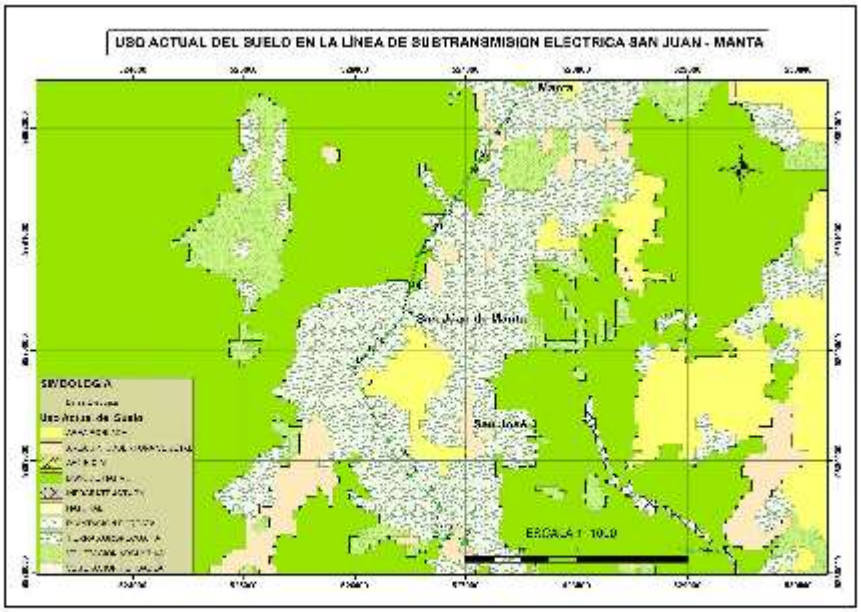
Anexo 4: Mapas o Croquis (Superficie intervenida de las áreas a ser afectadas)



Anexo 5. Cobertura vegetal del área de intervención del proyecto



Anexo 6. Uso actual del suelo del área de intervención del proyecto



Anexo 13: Valoración de Bienes Ambientales

COSTOS DE VALORACIÓN POR PERDIDA DE SERVICIOS AMBIENTALES DEBIDO A LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL DEL PROYECTO: CONSTRUCCION LINEA DE SUBTRANSMISION DOBLE CIRCUITO SAN JUAN – MANTA 4 GT Y POSICIONES DE LLEGADA

1	Nombre del Proyecto	**Construcción Línea de Subtransmision Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada**			
2	Ubicación Política	PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	SECTOR
		Manabí	Manta	Manta	San Juan-Manta
3	Superficie Area Subestación	9,66 Hectáreas			
4	Intersección en área protegida	El proyecto No intercepta en área protegida			
5	Razón Social del Proponente				
6	Profesional Responsable del Inventario	Ing. Telmo Gaona Ochoa M.Sc.			

1. INTRODUCCIÓN

Alrededor de 20 millones de hectáreas de bosques tropicales son talados o dañados cada año; si la destrucción continúa a ese ritmo en 40 años desaparecerían todos los bosques tropicales (Ceit, 2002).

Debido a esta preocupante realidad, cada vez se ha puesto mayor atención en la definición y valoración de los servicios ambientales de los bosques. La incorporación de los nuevos conceptos de valor total a los bosques y la ampliación de su marco de interés desde las ciencias forestales hacia otros agentes sociales y renovada de los servicios ofrecidos por los ecosistemas forestales. En la actualidad se intentan desarrollar mecanismos que permitan captar parte de este valor como estrategia para conservar y gestionar los bosques de un modo sostenible.

Los bosques son los ecosistemas terrestres más extensos, ocupando el 30% de la superficie emergida del planeta (FAO, 2007). A esta importancia espacial se añade su enorme valor en términos de biodiversidad, asociada especialmente a los bosques tropicales. Los

ecosistemas forestales se estima albergan al menos el 75% de las especies continentales y una parte importante de la biomasa terrestre (Groombridge, 1992; Heywood y Watson, 1995). Por su extensión y el carácter maduro o en estadios sucesionales avanzados de la mayor parte de los bosques, estos desempeñan funciones ambientales de gran importancia a distintas escalas, desde la local a la global. Los bosques son además hábitat y fuente de subsistencia de cientos de millones de personas, especialmente en los países menos desarrollados (Byron y Arnold, 1999; Pimentel *et al.*, 1997).

El cambio en la percepción del valor total de los bosques y como deben ser utilizados está marcado por una concienciación creciente sobre la importancia de los servicios ambientales y por propuestas para captar parte de este valor a fin de reducir la deforestación. La evaluación económica de los servicios ambientales se ha centrado en cuatro bloques fundamentales: biodiversidad, fijación de carbono, ciclo hidrogeológico y educación / ocio.

La conservación de la biodiversidad y la función protectora de suelos y cuencas hidrográficas son los servicios reconocidos desde hace más tiempo, existiendo figuras específicas de protección forestal asociadas a espacios naturales protegidos para estos fines.

En los últimos años los servicios ambientales se han revelado como la nueva frontera en el intento de captación de renta forestal que permita mantener a los bosques frente a otros usos (Landell-Mills y Porras, 2002; Pagiola *et al.*, 2002; Scherr *et al.*, 2004). Existen numerosos ejemplos, tanto en bosques templados y boreales de países más desarrollados (EEUU, Canadá, Japón, EU) como en países tropicales (Costa Rica, Ecuador, Brasil, Camerún, India) Echavarría y Lochman, 1998; Landell-Mills y Porras, 2002; Rojas y Aylward, 2003).

Aunque el pago por servicios ambientales de los bosques no tiene por qué estar directamente asociado a la existencia de un mercado para estos servicios (Gutman, 2003; Echavarría et al., 2004), los mecanismos de mercado son los que han sido normalmente analizados y propuestos. Wunder (2005, 2007) considera 5 criterios esenciales que ha de cumplir un mercado de pagos por servicios ambientales, analizando su eficiencia y los obstáculos que dificultan su desarrollo.

En el Ecuador, la normativa ambiental vigente, intenta poner en valor estos servicios del Bosque, sin embargo los procesos de investigación para hacerlo son aún muy deficientes. Uno de los principales problemas es que no existe una base de información cuantitativa que demuestre los niveles de aprovechamiento de esos bienes, ni la identificación de los sectores donde se utilizan esos bienes y servicios, ni la estimación de un precio asignable a esos bienes que posibiliten el cálculo del aporte económico de un bosque.

Los conceptos de valoración económica coinciden que es una medición cuantitativa y económica específica para cada bien o servicio proveniente de determinado ecosistema que se basa en un flujo de costos y potenciales ingresos que se inserta en un potencial mercado del bien o servicio valorado.

Cuando se piensa estimar el valor de los recursos naturales, se debe considerar la existencia de dimensiones de análisis diversas y complementarias, como las dimensiones de valoración social, espiritual y étnico-cultural, que no pueden o no deberían ser reducidas a expresiones monetarias (FUCEMA, 2001).

Una forma de conceptualizar el problema de la valoración de los bienes y servicios ambientales es a través del uso del concepto de precios ecológicamente corregidos, entendiéndose por tales a aquellos precios de mercado a los que se les ha introducido un factor de corrección que toma cuenta de los costos ambientales no contabilizados.

La valoración económica genera información útil para la toma de decisión sobre los usos alternativos de los recursos, no necesariamente refleja en forma objetiva el valor de estos recursos en términos de moneda, ya que el valor de los bienes y servicios ambientales abarca más de una dimensión y no todas son expresables en dinero.

En este sentido, algunos de los parámetros incluidos en la metodología de valoración del Anexo 1 del Acuerdo Nº 134 que reforma el Acuerdo ministerial Nº 076, no pueden ser expresadas en términos monetarios, no solamente porque no existen datos reales de los valores asociados a, por ejemplo el uso ornamental, paisajístico, turístico, etnobiológico o artesanal de los remanentes boscosos en el Ecuador, sino también porque no existe una base real del uso de los bosques en los diferentes sectores del Ecuador; no es lo mismo hablar de

un valor artesanal de los bosques tropicales del Nororiente, donde lastimosamente el proceso de colonización ha sido intenso y la degradación cultural de los pueblos indígenas, es evidente, que de los bosques del Suroriente, donde aún se aprovechan ciertas especies para la elaboración de artesanía, o los bosques tropicales occidentales, donde cada vez es más difícil encontrar recursos aprovechables.

De igual forma no es igual evaluar y menos aún valorar, como se propone, la belleza escénica en términos de atracción de turismo, en el páramo, en las estribaciones o en el bosque tropical, además no existen estudios que determinen cuál de los recursos paisajísticos es el que atrae a los turistas: la vegetación nativa, la fauna local, la gente, los recursos físicos, como montañas o ríos o simplemente las pequeñas ciudades enclavadas en sitios rurales.

Ni siquiera la valoración de los bosques respecto a captura de CO2 o generación de agua, está definida y existen diversidad de criterios, que tornan difíciles las aproximaciones de valoración económica.

De todas maneras, el esfuerzo de iniciar un proceso de valoración es rescatable y sin duda es un proceso que mejorará en el transcurso del tiempo, cuando se vaya formando una base real de datos de todos los aspectos "valorables" de los bosques.

2. ANTECEDENTES

El Ministerio del Ambiente del Ecuador; la Dirección Forestal y el Programa Socio-Bosque, se han empeñado en implementar un proceso real de valoración de los recursos forestales, con el fin de intentar la preservación de los últimos relictos boscosos en el Ecuador y el mejoramiento de áreas sin cobertura que podrían ser reforestadas.

En este contexto el MAE, emitió, el Acuerdo Ministerial Nº 076, mediante el cual se expide la Reforma al Artículo 96 del Libro III y Artículo 17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado mediante Decreto Ejecutivo Nº 3516 de Registro Oficial edición especial Nº 2 de 31 de Marzo del 2003; Acurdo Ministerial 041, publicado en el Registro Oficial Nº 401 del 18 de Agosto del 2004; Acuerdo Ministerial Nº 139 publicado en el Registro Oficial Suplemento Nº 164 del

5 de Abril del 2010, en cuyo Art. 4.- se dispone que: "Para fines de establecer los costos de valoración por la cobertura vegetal a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método valorativo establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial".

Posteriormente se expide el Acuerdo Ministerial Nº 134, donde se Reforma al Acuerdo Ministerial Nº 076, publicado en Registro Oficial Nº 766 del 14 de agosto de 2012; donde se integra en la resolución a los proyectos estratégicos y se adjunta el Anexo I: Metodología para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa en los casos a ser Removida.

Con este antecedente, se procede a la valoración de los recursos forestales que se encuentran en el área de intervención del proyecto de "**Construcción Línea de Subtransmision Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada**".

El proyecto interviene comprende la intervención de un área de 0,94 Has., sin cobertura vegetal; 6,88 Has., corresponde a tierras agropecuarias; y, 1,84 Has., a bosque nativo. Se ha determinado un promedio de volumen de madera por hectárea de 0,19 m^3/Ha.; por lo que el volumen total de madera en el área de intervención es de 1,8517m^3.

3. OBJETIVOS

Identificar los bienes y servicios ambientales en el área del proyecto Construcción Línea de Subtransmision Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada.

Valorar los bienes y servicios ambientales específicos en relación al área de estudio, aplicando la metodología sugerida por el Ministerio del Ambiente en el Anexo 1 del Acuerdo Ministerial Nº 134.

4. METODOLOGÍA

La metodología utilizada está basada en el Acuerdo Nº 134 (076) modificatorio al Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (2012) para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa en los casos a ser removida y su formulas aplicadas a la información levantada para el

proyecto Construcción Línea de Subtransmision Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada, en referencia al inventario forestal realizado.

Las ecuaciones matemáticas utilizadas son las que constan en el documento de la metodología de valoración emitido por el Ministerio del Ambiente y se presentan en los resultados con sus respectivas descripciones.

5. RESULTADOS

La valoración económica de los bienes y servicios ambientales de la vegetación del área de influencia del proyecto Construcción Línea de Subtransmision Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada, se la realizó, considerando las categorías de bienes y servicios establecidos en la metodología que para el efecto ha dispuesto el Ministerio.

5.1. Valoración de Servicios Ambientales

5.1.1. Regulación de Gases con Efecto Invernadero (Secuestro de Carbono)

La Sesión de Discusión "Cleaner Fossil Fuels – The Cornerstone for Human Development and Energy Security", realizada en Sídney, Australia, el 8 de Septiembre de 2004, en la ocasión del "XIX Congreso Mundial de Energía", ubicó al Secuestro o Captura de Carbono en el contexto general del desarrollo sostenible y la mitigación de la pobreza energética.

Los vegetales de los distintos ecosistemas a través de la fotosíntesis utilizan CO_2 atmosférico y agua para formar su biomasa. Según la ecuación básica de la fotosíntesis por cada kg de azúcar producido se consumen 600 g de agua, se retiran de la atmósfera 1,47 kg de CO_2 y se producen 1,07 kg de oxígeno molecular.

La cantidad total de biomasa producida inicialmente se conoce como "producción primaria bruta" (PPB), pero parte de la biomasa producida se gasta en los procesos respiratorios de la propia planta, principalmente para la obtención de energía que emplea en sus procesos metabólicos.

Por este motivo la producción primaria neta (PPN) es sensiblemente inferior a la producción bruta, oscilando las pérdidas por respiración entre el 40 y el 75 % de la PPB, según la especie y las condiciones climáticas. La cantidad de biomasa neta que producen anualmente los distintos ecosistemas de la Biosfera es muy variable.

Los Ecosistemas más productivos son los bosques, con una producción media anual de 14 t/ha de materia seca, pero con una amplia variación en los valores medios entre los bosques tropicales (22 t/ha) y los bosques boreales (8 t/ha). Los bosques también son los ecosistemas que contienen la mayor cantidad de biomasa, aunque representan tan solo el

11,2 % de la superficie global y contribuyen a la producción global de las tierras emergidas en un 69,4 %.

La tasa de acumulación de materia orgánica en los bosques equivalente a más de 20 veces su producción anual, lo que les convierte en excelentes sumideros de carbono.

Los cultivos agrícolas, con una productividad media anual de 6,5 t/ha de materia seca global (raíces y parte aérea), tienen menor productividad que los bosques (menos de la mitad), a pesar de los insumos que reciben en forma de labores, fertilizantes y plaguicidas, lo que indica que las especies que componen los cultivos tradicionales no se han seleccionado precisamente por su producción de biomasa global.

De todos los ecosistemas de la Biosfera, los que ofrecen mejor perspectivas para actuar como sumideros de carbono son los bosques, debido a su elevada productividad y a su capacidad de acumular una abundante cantidad de carbono en su biomasa (casi el 50 % de su materia seca).

Dentro del conjunto de ecosistemas que conocemos como "bosques", constituidos por especies leñosas cuyo ciclo de vida es de varias decenas o centenares de años, la productividad y la capacidad de almacenamiento de biomasa es muy variable.

Asumiendo que el contenido medio de carbono en la biomasa es de un 47,5 %, se puede establecer que la cantidad de carbono fijado anualmente en toda la Biosfera es del orden de 80,8 Gt (1Gt = 1000 millones de toneladas), estimándose el contenido total de carbono inmovilizado en la biomasa de los seres vivos en 874.3 Gt, la mayor parte en los bosques (92,4 %).

Asumiendo que cada tonelada de hidrato de carbono producido supone la fijación de 1,47 toneladas (t) de CO_2, y asimilando la producción de materia seca con la de los carbohidratos, se puede establecer una estimación de la fijación anual de CO_2 por los distintos ecosistemas terrestres según se refleja en la Tabla siguiente. (Fundación para Estudios sobre Energía, 2008).

Ecosistema	Productividad – Biomasa (t/ha/año)	Carbono fijado (T de C. /ha/ año)	CO2 fijado (T de CO2/ha/año)
Bosque tropical lluvioso	22	10,45	32,34
Bosque subtropical y templado	13	6,17	19,11
Matorrales y monte bajo	7	3,32	10,29
Pastos naturales	6	2,85	8,82
Cultivos herbáceos	6	2,85	8,82

Con esta base, se realiza el cálculo de fijación de Carbono para el área del proyecto Construcción Línea de Subtransmision Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada.

Para obtener la valoración por Fijación de Carbono se utiliza la fórmula que se detalla a continuación:

Aporte por fijación de carbono
$Y_c = \sum_{i=1}^{n} P_c\, Q_i^c N_i^c$
Y_c = Aportes por la fijación de carbono ($/año)
P_c = Precio (¢/ton) del carbono fijado
Q_i^c = Cantidad de carbono fijado (ton/ha/año)
N_i^c = Número de hectáreas reconocidas para fijación de carbono

Valoración

Y_c =	Tipo de Bosque	P_c ¢/ton	Q_i^c ton/ha/año	N_i^c Ha	Valor $
Y_c =	Matorrales y monte bajo	2,5	10,29	1,84	47,334
Y_c =	Pastos naturales o cultivos	2,5	8,82	6,88	151,704
Y_{cT} =				**8,72**	**199,04**

Los resultados obtenidos nos indican que para las 8,72 Has., posiblemente afectadas en el Proyecto Construcción Línea de Subtransmision Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada, a un precio de 2,5 dólares por tonelada de CO2 capturado y con una

fijación de carbono aproximado de 10,29 para matorral y monte bajo y, 8,82 para pastos naturales o cultivos de toneladas por hectárea por año (Fundación de Estudios sobre Energía), la valoración económica es de USD 199,04 (dólares americanos).

5.1.2. Belleza Escénica como Servicio Ambiental de los Bosques

Al ser considerado un bien no cuantificable, para una obtención real de su valoración se debería tomar en cuenta otros bienes y/o servicios como la situación cultural o grupos étnicos y el estado de conservación de sus bosques.

Para este caso específico se investigó los costos que por servicio de turismo presta una empresa que mantiene sus actividades en la zona, obteniendo lo siguiente:

El costo que paga un turista por visitar el bosque seco de la provincia es de 85 dólares aproximadamente, por el servicio de un paquete turístico para conocer la flora y fauna del sector, con una duración de 5 horas, desde las 08h00 - 13h00 tiempo que será destinado exclusivamente para turismo, incluye: transporte, hidratación, Snack y guía.

Sin embargo, se estimó que, para el área de intervención del proyecto, el valor de no más de 30 dólares turista/año para esta actividad, si pensamos que el número de visitas en el área de intervención es de 10 turistas extranjeros en promedio durante un año y para el caso de turista nacional es de 10 dólares, con una presencia de no más de 15 personas por año.

Aportes Belleza Escénica (Turismo)				
$Y_{be} = P^E_{be} Q^E_{be} + P^N_{be} Q^N_{be}$				
Y_{be} = Aporte por belleza escénica en turismo ($/año)				
P^E_{be} = Valor monetario pagado por turistas extranjeros para el disfrute de belleza escénica ($/persona/año)				
Q^E_{be} = Cantidad de turistas extranjeros (persona/año)				
P^N_{be} = Valor monetario pagado por turistas nacionales para el disfrute de belleza escénica ($/persona/año)				
Q^N_{be} = Cantidad de turistas nacionales (persona/año)				
Y_{be} =	P^E_{be} $/persona/año	Q^E_{be} Persona/año	P^N_{be} $/persona/año	Q^N_{be} Persona/año
Y_{be} =	30	10	10	15
Y_{be} =	450,00	USD/año		
Y_{be} =	**112.50 (neto)**			

La suma de los rubros por concepto de visitas promedio anual, de turistas extranjeros y nacionales en el área suma un total de 450,00 dólares.

Si se propone un peso específico del 25%, al valor escénico del bosque (Dato elevado, considerando las condiciones del bosque en el área), queda como aporte económico para este bien la cantidad de USD 112,50 dólares.

5.2. Valoración de Bienes Ambientales

5.2.1. Agua

Siendo para el caso de este proyecto el no uso del recurso por la carencia del mismo, tratándose de un bosque xerofítico y no hay la presencia de flujos de agua producto de las actividades de regulación hidrológica del bosque.

En este caso el uso del recurso agua no es aprovechada debido a que no existe, para uso de actividades productivas o sistemas de riego que puedan ser afectadas con el proyecto; por lo que se propone un costo de 0,00 USD, por m^3 de aporte de agua del bosque.

Aportes por Consumo de Agua		
$Y_a = \sum_{i=1}^{n} S_i P_a Q_i^a$		
Y_a = Aportes por el aprovechamiento de Agua como insumo ($/año)		
P_a = Precio del agua como insumo de la producción ($/m³)		
Q_i^a = Demanda de agua en el sector i (m³/año)		
Y_a =	P_a ($/m³)	Q_i^a (m³/año)
Y_a =	0	0,00
Y_a =	0,00	

Por lo que el valor económico por el bien agua es de 0,00 USD.

5.2.2. Productos Maderables y No Maderables del Bosque

Para conceder un valor a este bien se consideraron los valores que por comercialización de madera, en promedio se han establecido en la región en la que se encuentra ubicado el proyecto, esto es la provincia de Manabí

Los valores fijados por los comerciantes difieren debido a factores como distancia al mercado, accesibilidad, demanda y densidad de la madera. Para este estudio por no existir un registro de comercialización de productos no maderables para la zona, los cálculos se obtuvieron solo para productos maderables con volúmenes de los árboles mayores a 10 cm de DAP, registrados en el inventario forestal.

El costo promedio del m³ de madera en el sector es de USD 3,0 dólares, el volumen de madera comercial para el área de bosque es de 1,8517 m³ considerando todas las especies en las 9,66 hectáreas a intervenir.

Aportes por el Aprovechamiento de Productos Maderables y no Maderables		
$Y_m = \sum_{i=1}^{n} P_i^m Q_i^m$		
Y_m = Aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables ($/año)		
P_i^m= Precio del bien i ($/m³)		
Q_i^m = Volumen del bien i (m³/año)		
Y_m =	P_i^m ($/m³)	Q_i^m (m³/año)
Y_m=	3	1,8517
Y_m=	**5,56** - 20 % de aprovechamiento máximo= **4,44 USD**	

Aportes por el Aprovechamiento de Plantas Ornamentales		
$Y_{po} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{po} Q_i^{po}$		
Y_{po} = Aportes por el aprovechamiento de plantas ornamentales ($/año)		
P_i^{po} = Precio de plantas ornamentales ($/unidad)		
Q_i^{po} = Cantidad vendida de las plantas ornamentales i (unidades/año)		
Y_{po} =	P_i^{po} ($/m³)	Q_i^{po} (m³/año)
Y_{po}=	0,00	0,00

5.2.5. Aprovechamiento de Artesanías

No se determina ningún uso artesanal de las especies vegetales encontradas en el sector; las poblaciones cercanas a la influencia del proyecto, no explotan el recurso forestal debido a su escasa disponibilidad, del área de interés para la elaboración de artesanías.

Aportes por el Aprovechamiento de Artesanías			
$Y_{ar} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{ar} Q_i^{ar}$			
Y_{ar} = Aportes por la comercialización de artesanías de origen silvestre ($/año)			
P_i^{ar} = Precio de la pieza i ($/pieza)			
Q_i^{ar} = Demanda de la pieza i (pieza/año)			
Y_{ar} =	P_i^{po} ($/pieza)	Q_i^{po} (pieza/año)	Y_{ar} =
Y_{ar} =	0,00	0,00	0,0 USD
Y_{ar} =			**0,0 USD**

El valor económico por año de aportes por comercialización de artesanías de origen silvestre, considerando que la producción anual es 0, será **0,0 USD.**

5.3. Aportes Totales por Servicios y Bienes Ambientales de la Biodiversidad

Según los valores presentados en el Anexo de Valoración Económica, el valor anual de aportes totales por bienes y servicios ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa a ser removida por el desarrollo del proyecto Construcción Línea de Subtransmision Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada es:

Aportes Totales por Servicios y Bienes Ambientales							
$Y_{tb} = \sum_{i=1}^{n} Y_K$							
Y_{tb} = Aportes totales de la biodiversidad ($/año)							
Y_K = Aporte de cada componente de la biodiversidad ($/año)							
Y_{tb} =	Y_c	Y_{be}	Y_a	Y_m	Y_{ms}	Y_{po}	Y_{ar}
Y_{tb} =	199,04	450,00	0,00	4,44	0,00	0,00	0,00
Y_{tb} =	Y_{tb} = 653,44 USD						

La valoración económica total de los bienes y servicios ambientales de la vegetación del área de influencia del proyecto Construcción Línea de Subtransmision Doble Circuito San Juan – Manta 4 GT y Posiciones de Llegada, es de **USD 653,44** (dólares americanos).

Ing. For. Telmo Gaona Ochoa M.Sc.

Registro Senescyt N°. 1008-14-1276016

5.4. BIBLIOGRAFÍA

Asner, Gregory. 2009. *Evaluación de Carbono en Bosques Tropicales*: Una Integración de Mapeo Satelital y Aéreo. Disponible en línea en: http://iopscience.iop.org/1748-9326/4/3/034009/.

Baldoceda, Roly. 1998. *Valoración Económica de Servicios Ambientales*: El Caso de la Captura y Fijación de Carbono. IRG – BIOFOR. Lima – Perú.

Chambi, Pedro. 2001. *Valoración Económica de Secuestro de Carbono, mediante simulación aplicado a la zona boscosa del Río Inambari y Madre de Dios*. IICFOE – Tacna – Perú.

Comité Técnico Interagencial del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. 2000. *Conservación y aprovechamiento sustentable de los bosques tropicales húmedos de América Latina y el Caribe*.

CONAMA, Grupo de Trabajo 2. *Captura y Almacenamiento de CO2*. Documento Preliminar del Grupo de Trabajo de CONAMA 10.

Fernández, M. Rivas, F. Durán, M. 2006. *Valoración Económica Ambiental del Bosque Experimental "El Caimital" – Municipio Obispos – Estado Barinas*. En www.saber.ula.ve.

Forest Trends. 2009. *Estudio sobre el Mercado voluntario de carbono y mecanismos REDD de la Iniciativa ITT – Yasuní*. Proyecto: 00060212 Programa para la Conservación y Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de la Biósfera del Yasuní (RBY) – Componente UNDP. Quito – Ecuador.

Fundación FED y Fondo Ambiental Nacional del Ecuador. 2011. *Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales de los Ecosistemas de Gonzalo Pizarro*.

Fundación para Estudios Sobre la Energía. 2008. *El futuro del Carbón en la Política energética española*. Capítulo VI. La Vegetación como Sumidero de Carbono. Madrid – España.

Gasparri, I; Manghi, E. 2004. *Estimación de volumen, biomasa y contenido de Carbono de las Regiones Forestales Argentinas*. Informe Final. Dirección de Bosques de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable – Argentina.

Pearce, David. 2001. *The Economic Value of Forest Ecosistems. University College. London, UK.*

Programa Socio Bosque. 2012. *Valoración Económica de Bosques Nativos*. Bases Conceptuales y revisión de principales métodos de valoración. Presentación desarrollada por SocioBosque del Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Rodríguez, Jorge. 1998. *Potencial de Carbono y Fijación de Dióxido de Carbono de la Biomasa en Pie por encima del suelo en los Bosques de Costa Rica.*

Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente de Honduras. 2009. *Mecanismo de Desarrollo Limpio – Conceptos Básicos*. Guía para la Formulación y presentación de Proyectos. Tegucigalpa – Honduras.

UNACAR. 2010. *Estimación del Potencial de Captura de Carbono en Suelos de Mangral de Isla del Carmen. Revista digital TECNOCIENCIA – Enero – Junio de 20120.*

World Energy Council. 2007. *Captura y Almacenamiento de Carbono*: Un Balance Provisional del WEC. Comité del Consejo Mundial de la Energía para el Uso más Limpio de los Combustibles Fósiles.