

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	I
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
ÍNDICE DE TABLAS	V
CAPITULO 7: ACTUALIZACIÓN DE LA DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ENTORNO	7-1
7.1 COMPONENTE ABIÓTICO	7-1
7.1.1 GEOLOGÍA	7-1
7.1.1.1 Análisis Regional	7-1
7.1.1.1.1 Marco Geológico Y Tectónico Regional	7-1
7.1.1.1.1.1 Contexto Geodinámico de las Cuencas Sedimentarias Neógenas Costeras	7-1
7.1.1.1.1.2 Ubicación de las Cuencas Sedimentarias Neógenas de la Costa Ecuatoriana	7-2
7.1.2 GEOMORFOLOGÍA	7-3
7.1.2.1 Análisis Regional	7-3
7.1.2.2 Análisis local	7-4
7.1.2.2.1 Litoral (Lt)	7-4
7.1.2.2.2 Relieves Colinados (C)	7-5
7.1.2.2.3 Zona de Llanuras Aluviales (F)	7-5
7.1.2.3 HIDROGEOLOGÍA	7-5
7.1.2.3.1 Zona de Acuífero Libre	7-5
7.1.2.3.2 Zona de Recarga de Acuífero	7-5
7.1.2.3.3 Zona Litoral Seca	7-6
7.1.3 SUELOS	7-6
7.1.3.1 Análisis Regional	7-6
7.1.3.2 Uso Del Suelo	7-6
7.1.3.3 Tipo De Suelos	7-7
7.1.3.4 Tipo De Uso De Suelos	7-7
7.1.3.4.1 Formaciones Vegetales y Uso actual del Suelo	7-7
7.1.3.4.1.1 Vegetación Natural	7-7
7.1.3.4.1.2 Pastos	7-8
7.1.3.4.1.3 Cultivos	7-8
7.1.4 CLIMA	7-8
7.1.4.1 Precipitación	7-9
7.1.4.2 Parámetros Climáticos	7-10
7.1.4.3 Temperatura	7-10
7.1.4.4 Humedad Relativa	7-11
7.1.4.5 Nubosidad	7-11
7.1.5 HIDROGRAFIA E HIDROLOGÍA	7-11
7.1.5.1 Cuencas de los ríos Guayas y Portoviejo	7-11
7.1.5.2 Descripción De Las Subcuencas Hidrográficas	7-11
7.1.5.2.1 Análisis Local	7-12
7.1.5.2.1.1 Delimitación De Las Cuencas Hidrográficas	7-12
7.1.5.2.1.2 Determinación de Caudales	7-13
7.1.5.2.1.3 Caudales de Crecida	7-14
7.1.5.2.1.4 Información para la Modelación Hidrológica	7-14
7.1.5.2.1.5 Aplicación del modelo	7-16
7.1.5.2.1.6 Fenómenos Extraordinarios	7-18
7.1.5.3 Conclusiones	7-19
7.1.6 CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE.	7-20
7.1.6.1 Metodología y Equipos Utilizados	7-20
7.1.6.1.1 Material Particulado PM2.5, PM10	7-20
7.1.6.1.2 Medición de NO2, SO2, CO	7-22
7.1.6.2 Marco Legal	7-23
7.1.6.3 Estaciones de Monitoreo	7-26
7.1.6.4 Resultados	7-26

7.1.7	NIVELES DE PRESIÓN SONORA	7-26
7.1.7.1	Metodología	7-27
7.1.7.2	Equipo Utilizado	7-27
7.1.7.3	Marco Legal	7-29
7.1.7.4	Estaciones de Monitoreo	7-30
7.1.7.5	Resultados	7-30
7.1.8	Radiación Electromagnética No Ionizante	7-30
7.1.8.1	Metodología	7-30
7.1.8.2	Parámetros Medidos	7-30
7.1.8.3	Equipo Utilizado	7-31
7.1.8.4	Marco Legal	7-32
7.1.8.5	Estaciones de Monitoreo	7-33
7.1.8.6	Resultados	7-33
7.2	COMPONENTE BIÓTICO	7-36
7.2.1	Introducción	7-36
7.2.1.1	Objetivos del Estudio	7-36
7.2.1.2	Estudios previos	7-36
7.2.2	Flora	7-36
7.2.2.1	Área de estudio	7-37
7.2.2.2	Tipos de vegetación	7-38
7.2.2.3	Métodos	7-39
7.2.2.4	Resultados	7-40
7.2.2.5	Especies Forestales	7-47
7.2.2.6	Estado de conservación de la flora	7-48
7.2.2.7	Especies endémicas	7-48
7.2.2.8	Uso del Recurso Florístico	7-48
7.2.2.9	Conclusiones	7-48
7.2.3	Fauna Terrestre	7-49
7.2.3.1	Área de Estudio	7-49
7.2.3.2	Avifauna	7-51
7.2.3.2.1	Metodología	7-52
7.2.3.2.2	Resultados	7-52
7.2.3.2.3	Abundancia de aves de acuerdo al Área Biogeográfica	7-54
7.2.3.2.4	Aspectos ecológicos.....	7-55
7.2.3.2.5	Nicho trófico.....	7-55
7.2.3.2.6	Calidad del hábitat según Especies Indicadoras.....	7-56
7.2.3.2.7	Estatus de conservación	7-57
7.2.3.2.8	Conclusiones.....	7-58
7.2.3.3	Mastofauna	7-59
7.2.3.3.1	Metodología	7-59
7.2.3.3.2	Sustento bibliográfico.....	7-59
7.2.3.3.3	Riqueza de especies.....	7-60
7.2.3.3.4	Aspectos ecológicos.....	7-62
7.2.3.3.5	Nicho trófico.....	7-62
7.2.3.3.6	Especies Indicadoras.....	7-62
7.2.3.3.7	Estatus de Conservación.....	7-63
7.2.3.3.8	Uso del Recurso.....	7-63
7.2.3.3.9	Conclusiones.....	7-63
7.2.3.4	Herpetofauna	7-64
7.2.3.4.1	Metodología	7-64
7.2.3.4.2	Resultados	7-64
7.2.3.4.3	Aspectos ecológicos.....	7-66
7.2.3.4.4	Nicho trófico	7-66
7.2.3.4.5	Patrones reproductivos de los anfibios.....	7-67
7.2.3.4.6	Distribución Vertical y Actividad diaria.....	7-67
7.2.3.4.7	Especies Indicadoras.....	7-67
7.2.3.4.8	Estatus de conservación	7-67
7.2.3.4.9	Uso del Recurso	7-67
7.2.3.4.10	Conclusiones	7-67
7.2.3.5	Entomofauna	7-68
7.2.3.5.1	Metodología	7-68

7.2.3.5.2	Resultados	7-69
7.2.3.5.3	Aspectos ecológicos.....	7-70
7.2.3.5.4	Familias indicadoras y sensibilidad	7-70
7.2.3.5.5	Estado de Conservación y Endemismo	7-71
7.2.3.5.6	Uso del recurso.....	7-71
7.2.3.5.7	Conclusiones.....	7-71
7.2.3.6	Fauna Acuática	7-72
7.3	COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL.....	7-72
7.3.1	CARACTERIZACION DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL CANTONES PORTOVIEJO Y EL EMPALME Y DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE LA LINEA DE TRANSMISIÓN	7-72
7.3.1.1	ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL CANTÓN EL EMPALME	7-72
7.3.1.1.1	Datos básicos	7-72
7.3.1.1.2	Antecedentes Históricos	7-73
7.3.1.1.3	Atractivos Turísticos	7-73
7.3.1.1.4	Economía local.....	7-74
7.3.1.1.5	Comunicaciones.....	7-74
7.3.1.2	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS GENERALES	7-74
7.3.1.2.1	Población	7-74
7.3.1.2.2	Población por grupos de edad	7-75
7.3.1.2.3	Condiciones económicas y productivas	7-75
7.3.1.2.4	Desarrollo educativo.....	7-76
7.3.1.2.5	Desarrollo en Salud.....	7-76
7.3.1.2.6	Pobreza.....	7-76
7.3.1.2.7	Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)	7-76
7.3.1.2.8	Nivel de Organización Comunitaria	7-76
7.3.2	CARACTERIZACION DEL CANTON PORTOVIEJO	7-76
7.3.2.1	Clima	7-77
7.3.2.2	Hidrología	7-77
7.3.2.3	Demografía	7-77
7.3.2.4	Aspecto Económico Productivo	7-77
7.3.2.5	Población Económicamente Activa (PEA)	7-79
7.3.2.6	Actividades Económico - Productivas	7-81
7.3.2.6.1	Comercio	7-82
7.3.2.6.2	Pesca Artesanal.....	7-82
7.3.2.6.3	Agroindustria	7-83
7.3.2.6.4	Producción Agropecuaria	7-83
7.3.2.6.5	Ganado Vacuno	7-83
7.3.2.6.6	Ganado Porcino	7-84
7.3.2.6.7	Avicultura	7-84
7.3.2.7	Desarrollo Educativo	7-84
7.3.2.8	Desarrollo Salud	7-85
7.3.2.9	Desarrollo Cultural	7-85
7.3.2.10	Desarrollo de la Infraestructura Social	7-86
7.3.2.10.1	Vivienda	7-86
7.3.2.10.2	Alcantarillado Sanitario Y Pluvial.....	7-87
7.3.2.10.3	Agua Potable.....	7-87
7.3.2.10.4	Servicio Eléctrico.....	7-88
7.3.2.10.5	Telefonía	7-88
7.3.2.11	CARACTERIZACION DE LAS COMUNIDADES VISITADAS EN EL TRABAJO DE CAMPO	7-89
7.3.2.11.1	Generalidades del área	7-89
7.3.2.11.2	Actividades Económicas Productivas - Principales Cultivos.....	7-89
7.3.2.11.3	Percepción de las personas entrevistadas con respecto a la línea de transmisión	7-90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 7-1 Precipitación media mensual (mm).....	7-9
Figura 7-2 Histograma de precipitación media anual.....	7-10
Figura 7-3. Parámetros Fisiográficos de las Cuencas, Subcuencas y Microcuencas bajo la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo	7-12
Figura 7-4 Caudales Medios Mensuales en m ³ /s.....	7-14
Figura 7-5 Caudales Generados en el Fenómeno del Niño del Año 1983 (m ³ /s)	7-18
Figura 7-6 Caudales Aportados	7-19
Figura 7-7. Equipo Met one 531.....	7-21
Figura 7-8. Balanza Kern	7-21
Figura 7-9. Termohigrómetro ATM HT-9214.....	7-22
Figura 7-10. Fundas Teldar.....	7-23
Figura 7-11. Cromatógrafo de gases HP 5890	7-23
Figura 7-12. Sonómetro Sper Scientific.....	7-28
Figura 7-13. Termohigrómetro ATM HT-9214.....	7-29
Figura 7-14. Equipo de Radiaciones Electromagnéticas	7-31
Figura 7-15. Termohigrómetro ATM HT-9214.....	7-32
Figura 7-16 Número de familias de flora registradas en las áreas de muestreo de la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo	7-47
Figura 7-17 Riqueza de especies y familias de aves	7-54
Figura 7-18 Abundancia biogeográfica de las aves.....	7-55
Figura 7-19 Preferencias alimenticias	7-56
Figura 7-20. Sensibilidad de las especies de aves.....	7-57
Figura 7-21 Riqueza de especies y familias de mamíferos	7-61
Figura 7-22 Riqueza de especies y familias de anfibios y reptiles	7-66
Figura 7-23 Riqueza de órdenes y familias de la entomofauna terrestre.....	7-70
Figura 7-24 Pobreza por NBI	7-78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 7-1 Estaciones Meteorológicas	7-9
Tabla 7-2 Parámetros Climáticos	7-10
Tabla 7-3 Precipitación Media Mensual de las Estaciones Representativas.....	7-13
Tabla 7-4 Tiempos de Concentración.....	7-14
Tabla 7-5 Zonas de Intensidades.....	7-16
Tabla 7-6 Caudales de Crecida (m3/s).....	7-17
Tabla 7-7 Características Equipo Material Particulado.....	7-20
Tabla 7-8 Características Balanza Analítica	7-21
Tabla 7-9 Características Termohigrómetro.....	7-22
Tabla 7-10 resumen de concentraciones máximas de contaminantes comunes en la calidad del aire ambiente.....	7-25
Tabla 7-11 Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta y emergencia en la calidad del aire. .	7-25
Tabla 7-12, Coordenadas de Estación de Medición	7-26
Tabla 7-13 Resultados de Calidad de Aire y Material Particulado	7-26
Tabla 7-14 Características Sonómetro	7-27
Tabla 7-15 Características Termohigrómetro.....	7-28
Tabla 7-16 Niveles Máximos de Ruido Permisibles según el uso de suelo	7-29
Tabla 7-17, Coordenadas de Estación de Medición	7-30
Tabla 7-18, Coordenadas de Estación de Medición	7-30
Tabla 7-19. Características del Equipo de Electromagnetismo.....	7-31
Tabla 7-20. Características Termohigrómetro.....	7-31
Tabla 7-21 Niveles de referencia para la exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60 hz (Tabla 1)	7-32
Tabla 7-22, Coordenadas de Estación de Medición	7-33
Tabla 7-23, Niveles de Densidad de Flujo Magnético - Toma 1.....	7-33
Tabla 7-24, Niveles de Densidad de Flujo Magnético - Toma 2.....	7-34
Tabla 7-25, Niveles de Intensidad de Campo Eléctrico - Toma 1.....	7-35
Tabla 7-26, Niveles de Intensidad de Campo Eléctrico - Toma 2.....	7-35
Tabla 7-27 Ubicación de las muestras del componente florístico en la Línea de Transmisión Eléctrica Quevedo- Portoviejo.....	7-37
Tabla 7-28 Especies vegetales registradas en la Torre 4	7-40
Tabla 7-29 Especies vegetales registradas en la Torre 28	7-41
Tabla 7-30 Especies vegetales registradas en la Torre 37	7-41
Tabla 7-31 Especies vegetales registradas en la Torre 66	7-42
Tabla 7-32 Especies vegetales registradas en la torre 83.....	7-43
Tabla 7-33 Especies vegetales registradas en la torre 102.....	7-43
Tabla 7-34 Especies vegetales registradas en la Torre 221.....	7-44
Tabla 7-35 Especies vegetales registradas en la Torre 197	7-44
Tabla 7-36 Especies vegetales registradas en la Torre 176	7-45
Tabla 7-37 Especies vegetales registradas en la torre 146.....	7-45
Tabla 7-38 Especies vegetales registradas en la Subestación	7-46
Tabla 7-39 Puntos de muestreo de la fauna terrestre.....	7-49
Tabla 7-40 Especies de aves que constan en el apéndice II CITES.....	7-58
Tabla 7-41 Especies de aves utilizadas como mascotas.	7-58
Tabla 7-42 Nicho Trófico de las especies de mamíferos.....	7-62
Tabla 7-43 Nicho trófico de la Herpetofauna registrada	7-66
Tabla 7-44 Recintos o barrios.....	7-72
Tabla 7-45 Distribución de la población por sexo y edad.....	7-74
Tabla 7-46 Distribución por Grupos de Edad y sexo.....	7-75
Tabla 7-47 Población que vive bajo la línea de pobreza.....	7-77
Tabla 7-48 Población Económicamente Activa por categoría ocupacional	7-78
Tabla 7-49 PEA Urbano-Rural Por Sectores.....	7-79
Tabla 7-50 Población Económicamente Activa Por Actividades	7-79
Tabla 7-51 PEA en la zona rural y urbana.....	7-81
Tabla 7-52 Población económicamente activa en las Parroquias Rurales	7-81
Tabla 7-53 Zona Urbana (Actividades Predominantes Urbana).....	7-81
Tabla 7-54 Zona Rural (Actividades Predominantes Rural)	7-82
Tabla 7-55 Sector Pesca Artesanal	7-83
Tabla 7-56 Ganado Vacuno	7-83
Tabla 7-57 Unidades Educativas en el sector urbano.....	7-84
Tabla 7-58 Unidades Educativas en el sector rural.....	7-84
Tabla 7-59 Salud Nivel Cantonal	7-85
Tabla 7-60 Vivienda urbana y rural	7-86

Tabla 7-61 Recolección de basura.....	7-86
Tabla 7-62 Recolección de Basura en las parroquias rurales.....	7-86
Tabla 7-63 Alcantarillado sanitario y pluvial	7-87
Tabla 7-64 Acceso a Sistemas de Agua De Consumo Humano	7-87
Tabla 7-65 Servicio Eléctrico	7-88
Tabla 7-66 Cobertura de telefonía	7-88
Tabla 7-67 Viviendas y Población de las Comunidades Según El Muestreo	7-89
Tabla 7-68 Actividades económicas productivas.....	7-89

Capítulo 7: ACTUALIZACIÓN DE LA DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ENTORNO

7.1 COMPONENTE ABIÓTICO

7.1.1 GEOLOGÍA¹

7.1.1.1 **Análisis Regional**

7.1.1.1.1 Marco Geológico Y Tectónico Regional

7.1.1.1.1.1 Contexto Geodinámico de las Cuencas Sedimentarias Neógenas Costeras

La Costa, está formada por 4 cuencas sedimentarias de ante arco, desarrolladas sobre un basamento oceánico y/o basamento sedimentario, y rellenadas por espesas secuencias sedimentarias cenozoicas. Estas cuencas de ante arco de Norte a Sur son: Cuenca neógena de Borbón o Esmeraldas, de eje noreste - suroeste que continúa en Colombia con el nombre de Tumaco; la Cuenca de Manabí de eje noreste – suroeste, la Cuenca Progreso de eje noroeste - sureste, y; la Cuenca Sumergida Jambelí (Toro, 1994). Los rasgos estructurales más importantes de la costa ecuatoriana se constituyen en límites de dichas cuencas. Los ejes de las cuencas Borbón y Manabí son paralelos pero están desplazados por accidentes transversales (interpretados como fallas de desplazamiento sinistral) como son la falla gravitacional Esmeraldas (que separa la Cuenca Borbón de la de Manabí) y la falla horizontal de Bahía de Caráquez (que separa las subcuencas Manabí Norte de la Manabí Sur). La Cordillera Chongón Colonche, CChC, separa la Cuenca de Manabí de la Cuenca Progreso, y esta a la vez, esta limitada por las fallas de rumbo sinistral Carrizal al Noreste y La Cruz al Suroeste, y por el levantamiento Santa Elena. Por último, la Cuenca Progreso está separada de la Cuenca Jambelí por la continuación de la Megafalla Dolores - Guayaquil.

El basamento cristalino de la costa está constituido por rocas de la Formación Piñón, considerados como fragmentos de corteza oceánica acrecionada en el terciario inferior (Goossens y otros, 1997). Sobre yaciendo concordantemente a este zócalo basáltico, se encuentran los sedimentos pelágicos de la Formación Cayo del Senoniano -Maestrichtiano, considerados como el piso oceánico sobreyacente (Dávila, 1990).

En la costa ecuatoriana, las rocas que conforman el prisma acrecional son rocas que se depositaron en cuencas de talud de fosa en ambiente marino, cuyas edades van desde el Paleoceno al Eoceno. Estos depósitos fueron emplazados tectónicamente a su actual posición, mediante sucesivas fallas inversas escalonadas, como consecuencia de la subducción de la Placa Oceánica Farallón, y posteriormente Nazca. Al norte de la Cordillera Chongón Colonche, en el Prisma Acrecional afloran principalmente rocas volcánicas de la Formación Piñón, y en menor proporción volcanos sedimentos de la Formación Cayo. Al sur de la Cordillera Chongón Colonche, el Prisma Acrecional está conformado fundamentalmente por

¹ ESINGECO, Agosto 2004

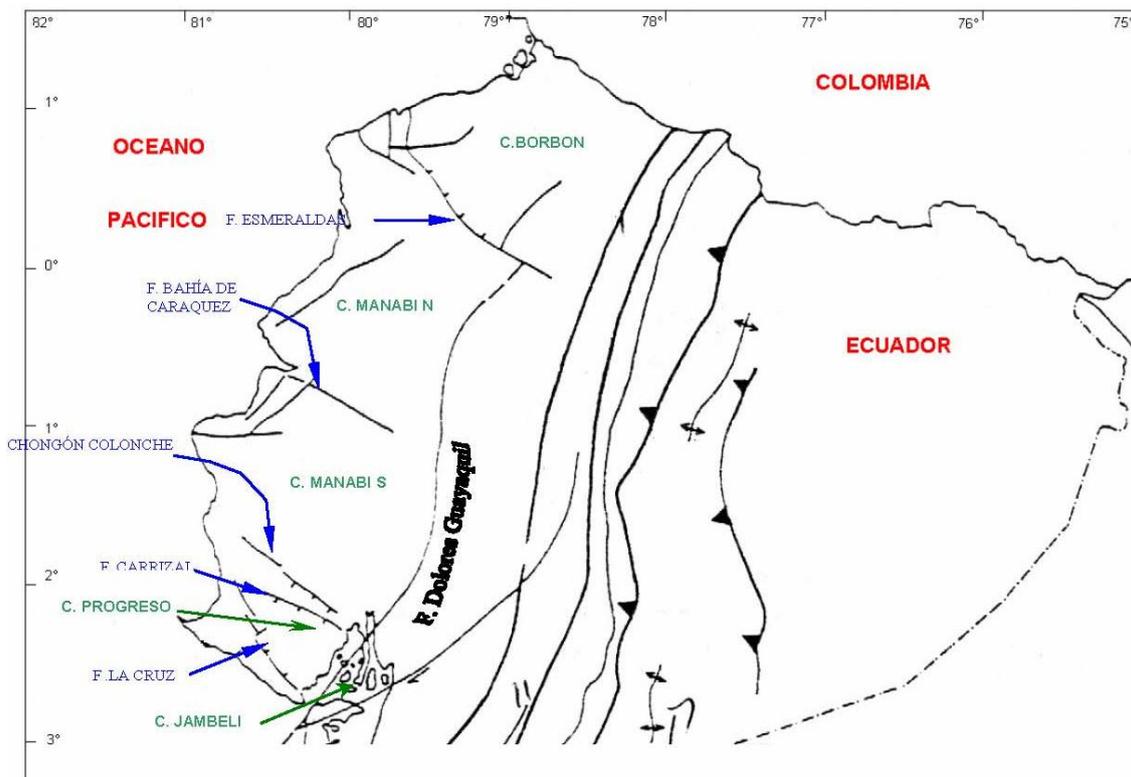
rocas deformadas del Grupo Azúcar del Paleoceno, rocas cretácicas como las de La Libertad y Salinas, y sedimentos turbidíticos eocénicos con menor deformación del Grupo Ancón (Benitez, 1986).

7.1.1.1.1.2 Ubicación de las Cuencas Sedimentarias Neógenas de la Costa Ecuatoriana

Durante el Cenozoico, a partir del Oligoceno Superior, en la región costanera del Ecuador se produce una sedimentación marina litoral. Los sedimentos se acumulan en cuencas subsidentes de ante arco limitadas por rasgos estructurales heredados de la evolución geodinámica Paleógena, cuyo fin marca el término de las acresiones de terrenos exógenos y hace que el aspecto del territorio ecuatoriano sea muy similar a su aspecto actual, salvo por la altura que es una adquisición neógena (Marocco 1991). Luego del hiato sedimentario del Oligoceno Inferior Medio, en el que se produjo el levantamiento general de la costa ecuatoriana, a partir del Oligoceno Superior Mioceno Inferior se forman las cuencas sedimentarias neógenas de ante arco del Ecuador: Borbón, Manabí, Progreso y Jambelí limitadas por fallas, y la Cordillera Chongón Colonche, las cuales comienzan su relleno en el Oligoceno Superior Mioceno Inferior y continúa hasta el Plioceno

En general, estas cuencas tuvieron una evolución sedimentaria neógena semejante, con conglomerados gruesos a la base, seguidos por sedimentos finos como areniscas, lutitas y tobas organizados en cuatro secuencias sedimentarias. Sus diferencias radican en el espesor de los sedimentos (Santos 1983).

El neógeno en la Costa es poco deformado, con unidades que muestran basculamientos y pliegues de alto radio de curvatura. No se han identificado discordancias angulares, lo que indica que la tectónica Cenozoica Superior no ha tenido efectos estructurales importantes en esta parte del país (Marocco, 1991).



Fuente: Modificado de Toro, 1994, 2000

En general, la sedimentación terciaria estuvo controlada por una subsidencia diferencial continua, lo cual permitió la acumulación de sucesiones sedimentarias de gran espesor: aproximadamente 10,000 m en la Cuenca Progreso y Golfo Guayaquil; 3,000 m en la Cuenca Santa Elena; más de 9,000 m en la Cuenca Manabí; 10,000 m en la Cuenca Jambelí y al menos 4,000 m en la Cuenca Borbón.

La Cuenca del Guayas es la más joven y se formó en el Neógeno Superior, con el levantamiento de las cordilleras costeras que originó un desplazamiento del eje de depositación hacia el Este, dando como resultado potentes depósitos fluviales y de piedemonte (Robalino, 1988).

Durante el cuaternario, movimientos epirogénicos provocaron la formación de terrazas bioclásticas marinas escalonadas denominadas Tablazos. Consiste de por lo menos tres terrazas atribuidas al Pleistoceno, que están bien desarrolladas en las áreas de Manta, Santa Elena e Isla Puná (Baldock, 1982).

7.1.2 GEOMORFOLOGÍA²

7.1.2.1 Análisis Regional

La geomorfología se encuentra relacionada con la litología de las formaciones, disminuyendo el relieve

² ESINGECO, Agosto 2004

de Oeste a Este, de 600 a 10 m.

El área que atraviesa la Línea de Transmisión Quevedo -Portoviejo, geomorfológicamente puede dividirse en dos zonas:

- a. La zona externa litoral caracterizada por tener los terrenos geológicos más antiguos. En la parte sur de esta franja litoral se encuentran las prolongaciones norteñas de la cordillera húmeda de Chongón - Colonche hasta más al norte de Jipijapa. De aquí hacia el Norte hasta la zona de Bahía de Caráquez las montañas litorales presentan grupos montañosos más bajos y macizos irregulares, rodeados por terrenos bajos. Esta última región es seca y la vegetación es xerofítica.
- b. La zona interior del área es extensa y está caracterizada por un relieve de mesetas disectadas y erosionadas por la red de drenaje. Toda esta zona es húmeda y está cubierta por una vegetación espesa y boscosa.

El sistema hidrográfico del área no está bien desarrollado. Las cuencas hidrográficas más importantes son las del Río Daule, Río Chone y Río Portoviejo. La zona de mesetas erosionadas del interior del área constituyen el divorcio de agua entre la red hidrográfica del Río Daule que drena la zona hacia la cuenca del Río Guayas; y, las redes hidrográficas de las cuencas de los ríos Portoviejo y Chone que desembocan en la costa pacífica. El resto de ríos que drenan a la costa son muy cortos y en la estación veraniega muchos de ellos se secan.

El patrón de drenaje de las cuencas hidrográficas es dendrítico y se desarrolló gracias a la presencia de los sedimentos subhorizontales de la Cuenca de Manabí.

7.1.2.2 Análisis local

El Área de Influencia Ambiental Directa presenta un relieve resultado de la interacción de procesos denudativos y acumulativos que están modelando el área. Se trata de una sola unidad conocida como “Cuenca de Manabí”, limitada al noreste por la Falla “Esmeraldas”, al este por la megafalla “Dolores - Guayaquil”, al sur por la Cordillera Chongón Colonche, y al oeste por el Océano Pacífico. Esta cuenca se divide en dos subcuencas: Manabí Norte y Manabí Sur, separadas entre ellas por la falla de “Bahía de Caráquez”

Dentro de la Cuenca de Manabí se pueden observar tres subunidades:

7.1.2.2.1 Litoral (Lt)

La zona externa litoral caracterizada por tener los terrenos geológicos más antiguos. En la parte sur de esta franja litoral se encuentran las prolongaciones norteñas de la Cordillera húmeda Chongón – Colonche, hasta más al norte de Jipijapa. De aquí hacia el Norte hasta la zona de Bahía de Caráquez, las montañas litorales presentan grupos montañosos más bajos y macizos irregulares, rodeados por terrenos bajos. Esta última región es seca y la vegetación es xerofítica. Esta subunidad se ubica en el tramo comprendido después del vértice V23A hasta el vértice V24, tomando en consideración a los nuevos vértices: V23B, V23C, V23D y V23E.

7.1.2.2.2 Relieves Colinados (C)

Esta zona se caracteriza por la presencia de colinas altas a medianas, donde aflora la Formación Borbón, y pertenece al tramo que se localiza entre los vértices después del vértice V07 hasta el vértice V17, con los respectivos vértices nuevos: V07A, V07B, V07C, V9, V12A, V12B, y V12C. Esta subunidad comprende colinas generalmente alargadas y orientadas en sentido NE-SO, donde las pendientes se hacen progresivamente más fuertes hacia el occidente. Toda esta zona es húmeda y está cubierta por una vegetación espesa y boscosa.

7.1.2.2.3 Zona de Llanuras Aluviales (F)

La zona interior del área es extensa y está caracterizada por un relieve de llanuras aluviales y erosionadas por la red de drenaje. Toda esta zona es húmeda y está cubierta por una vegetación espesa y boscosa. Esta zona corresponde a los tramos comprendidos entre los vértices: V01 hasta el vértice V07, y después del vértice V17 hasta el vértice V23A, siempre tomando en cuenta a los nuevos vértices: V3, V5, V20, V20A, V21, V22A, V23 y V23A.

El patrón de drenaje es dendrítico y se desarrolló gracias a la presencia de los sedimentos subhorizontales de la Cuenca de Manabí. La presencia de una zona de mesetas erosionadas constituye el divorcio de aguas entre las redes hidrográficas de la Cuenca del Río Daule que desemboca en la Cuenca del Río Guayas, y los ríos Portoviejo y Chone que drenan sus aguas en el Océano Pacífico. El resto de ríos que drenan a la costa son muy cortos y en la estación veraniega, muchos de ellos se secan. Algunos ríos como el Carrizal, están afectados por la actividad de fallas geológicas.

Los procesos erosivos que se observan en el área están relacionados con la actividad antrópica y las secuelas del Fenómeno del Niño.

7.1.2.3 **HIDROGEOLOGÍA³**

7.1.2.3.1 Zona de Acuífero Libre

Esta zona se encuentra entre la Ciudad de Quevedo y el Cantón El Empalme, es decir en el tramo que corresponde a los vértices V01 – V06, que incluye los nuevos vértices V03 y V05. Se caracteriza por su relieve ondulado, y la presencia de acuíferos libres relativamente someros, alrededor de 13 m de profundidad. Estos acuíferos se encuentran en la Formación Planicie Indiferenciada, que gracias a su porosidad y permeabilidad altas permiten la recarga directa del acuífero.

7.1.2.3.2 Zona de Recarga de Acuífero

Por su alta pluviosidad y litología (areniscas y conglomerados de la Formación Borbón) sirve como área

³ ESINGECO, Agosto 2004

de recarga del acuífero de la zona litoral seca. Los acuíferos son superficiales y es común encontrar manantiales en los taludes de los caminos. El área de recarga del acuífero se encuentra hacia el este, en la Zona de Relieves Colinados, es decir en el tramo comprendido después del vértice V06, hasta el vértice V17, tomando en consideración los nuevos vértices: V07A, V07B, V07C, V09, V12A, V12B y V12C.

7.1.2.3.3 Zona Litoral Seca

Se trata de un acuífero confinado profundo, cuyo estrato confinante son las lutitas de la Formación Tosagua, que gracias a su litología posee bajas permeabilidades y porosidades, que evita la recarga directa del acuífero con aguas meteóricas. Esta zona se encuentra en el tramo que inicia después del vértice V17 y termina en el vértice V24, tomando en cuenta a los nuevos vértices: V20, V20A, V21, V22A, V23, V23A, V23B, V23C, V23D y V23E

7.1.3 SUELOS⁴

7.1.3.1 Análisis Regional

Regionalmente el área de estudio se divide en dos zonas: la primera es una zona externa litoral, sobre la que se han desarrollado suelos tipo Entisol, a partir de los terrenos geológicos más antiguos, y la segunda es una zona interior caracterizada por un relieve de mesetas disectadas, sobre las que se han desarrollado suelos tipo Inceptisols y Molisols, a partir de sedimentos Terciarios y Cuaternarios.

Los suelos tipo Entisol se han desarrollado bajo un régimen de humedad hústico y temperaturas altas, en una zona de relieves colinados. Son suelos que se caracterizan por horizontes poco desarrollados que soportan una vegetación xerófitica. La infiltración del agua dentro del suelo es baja debido a la textura y consecuentemente los estratos son mal drenados.

Los suelos que se desarrollan en la zona interior, son más desarrollados que los de la zona litoral, y con un horizonte orgánico rico que les otorga una fertilidad considerable.

7.1.3.2 Uso Del Suelo

Los suelos de las planicies occidentales son aluviales y volcánicos en origen. La utilización agrícola de estas tierras por el hombre desde la época de los aborígenes ha mantenido poblaciones grandes, y gran parte de la región está ahora bajo uso intensivo.

Durante los siglos que precedieron a la conquista española, la región mantenía una gran población de pueblos aborígenes, sin embargo, se conoce que la deforestación masiva inició después de la segunda guerra mundial, cuando la construcción de carreteras y la utilización de madera fue acelerada. Se estima que para el año 1945 al menos el 75 % de la región se mantenía como bosque virgen, sin embargo, a partir de esa fecha, se produce una alta deforestación, y la conversión de bosques a bananeras y otros

⁴ ESINGECO, Agosto 2004

usos intensivos, los cuales fueron ayudados por varios factores como el incremento desmesurado de la población, los programas de reforma agraria, los que promovieron la colonización de los bosques y la construcción de carreteras de primer y segundo orden, impulsando a la transformación de bosques en pastos y cultivos. Actualmente se conoce que queda muy poco bosque natural en el Ecuador occidental, cubriendo menos del 4.4 % de la superficie total de la región, en comparación con el 77 % del bosque cuando llegaron los españoles.

Finalmente es necesario señalar que los suelos de gran parte del Ecuador occidental, tienden a ser ricos, por lo que, con un manejo adecuado, se los podría utilizar para la agricultura por un período indefinido.

7.1.3.3 Tipo De Suelos

Desde el punto de vista del proyecto y sobre la base de la información cartográfica, se han encontrado varios tipos de suelos, los cuales se citan a continuación:

- Suelos sobre Llanuras Antiguas de Depositación, tipo Alfisol – Aqualfs
- Suelos arcillosos tipo Alfisol – Aqualfs
- Suelos con arcilla tipo caolinita y $Fe > 3$, tipo Inceptisol - Udepts
- Suelos en Relieves Sedimentarios, tipo Mollisols - Udolls
- Suelos sobre Valles Aluviales, tipo Entisol – Aquents.
- Suelos sobre Sedimentos Fluvio-marinos, tipo Entisol

7.1.3.4 Tipo De Uso De Suelos

7.1.3.4.1 Formaciones Vegetales y Uso actual del Suelo

De acuerdo a los resultados obtenidos en el trabajo de campo, se pueden diferenciar tres tipos de formaciones vegetales predominantes en la franja de la línea de transmisión y la subestación, que son: Vegetación Natural, Pastos y Cultivos.

7.1.3.4.1.1 Vegetación Natural

La Formación Vegetal Natural se considera a aquella en la cual la cobertura vegetal arbórea es dominante en relación a los pastos, cultivos y la vegetación secundaria arbustiva. Desde esta perspectiva, la formación vegetal natural se encuentra en una zona de fuerte pendiente en el tramo entre los vértices V13 - V14, en donde se puede observar una cobertura arbórea bien conservada debido a la fuerte pendiente y la inaccesibilidad por la falta de caminos de ingreso, los cuales no deberán aumentar y en todo caso ser provisionales.

Otra área que mantiene una cobertura vegetal relativamente natural es el tramo entre 1 Km. después al oeste del Vértice V15 hasta el Vértice V17, debido del mismo modo a la dificultad del ingreso, y a que la fuerte pendiente no permite el desarrollo de la agricultura y la ganadería.

En estos sitios, la vegetación dominante son los árboles de guasmo, guayacán, fernansanchez, guachapelí, laurel, cedro, jigua, samán, balsa. Además es posible observar los tres estratos del bosque;

es decir, un estrato alto, medio y bajo. Otra formación vegetal natural presente en la zona de estudio es el bosque seco que se ubica en pequeños relictos en el tramo cerca de la Subestación Portoviejo (V23B – V24). Este tramo bordea al Bosque Protector Colinas circundantes de Portoviejo, en el cual se encuentran manchas representativas de ceibo y algarrobo.

7.1.3.4.1.2 Pastos

Los pastos son la formación vegetal dominante en el tramo que inicia 3 Km. al oeste del Vértice V05 hasta el Vértice V20, tramo en el que se incluyen los nuevos vértices: V07A, V07B, V07C, V09, V12A, V12B y V12C. Sin embargo, se excluyen: el tramo que comprende los vértices V13 – V14, y el tramo que comienza 1 Km. al oeste del vértice V15 hasta el vértice V17, en los que el tipo de formación vegetal existente es vegetación natural.

Los pastos están representados por el pasto elefante y en menor cantidad el pasto saboya. En los pastizales se pueden observar cercas vivas y linderos con especies arbóreas nativas como guasmo, samán, pachaco, mango, y niguito. Así mismo, debido al rápido crecimiento de las especies y la necesidad de madera, se han formado rodales de teca, pachaco y caña guadúa intercalados entre los pastos y cultivos.

7.1.3.4.1.3 Cultivos

Los cultivos se ubican principalmente en el tramo entre el Vértice V01 hasta 3 Km. al oeste del vértice V05 (tomando en cuenta los nuevos vértices V03 y V05), y del tramo que parte del vértice V20 y llega hasta el vértice V24, considerando a los nuevos vértices V20A, V21, V22A, V23, V23A, V23B, V23C y V23E. Las especies comunes son el cacao, guineo, maní, café, yuca, maíz, palma africana y otras.

Los cultivos generalmente se ubican cerca de las viviendas y al ingreso de fincas; es importante señalar que en el sector del nuevo Vértice V05, hasta aproximadamente 3 Km. al oeste de este vértice, el cultivo dominante es el maíz.

7.1.4 CLIMA⁵

El clima en el Ecuador por su ubicación geográfica tiene la influencia de la Corriente Cálida del Niño, la cual hace que la temperatura media de la superficie del mar sea mayor que la normal; esto sumado a la evaporación, genera precipitaciones muy altas; a estos cambios climáticos se los conoce como el Fenómeno del Niño.

Se recopiló la información publicada en los Anuarios Meteorológicos y la que está en instituciones a cargo de las estaciones o que han realizado estudios específicos, empleando dicha información.

Para el análisis se utilizaron 3 estaciones meteorológicas: 2 agrometeorológicas y 1 climatológica ordinaria (con un número de años completos de registro mayor a cinco).

⁵ ESINGECO, Agosto 2004

Tabla 7-1 Estaciones Meteorológicas

CÓDIGO	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD msnm
M005	Portoviejo UTM	010203	802734	60
M006	Pichilingue	010600	792942	120
M616	Coffea robusta	010632	794002	40

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)

7.1.4.1 Precipitación

Para la precipitación media anual se puede ver que esta varía de los 500 mm en la Ciudad de Portoviejo hasta los 2,100 mm en la Ciudad de Quevedo. El primer tercio del trayecto de la línea desde Quevedo a Portoviejo mantiene una precipitación media anual relativamente uniforme de 2,000 mm y luego los dos tercios siguientes mantienen un gradiente relativamente uniforme de los 2,000 mm en el Río Daule a los 500 mm en la Ciudad de Portoviejo.

Se puede notar que la alta evapotranspiración en la zona de Portoviejo hace que corresponda a una zona relativamente seca, en tanto que la zona de Quevedo a una muy húmeda.

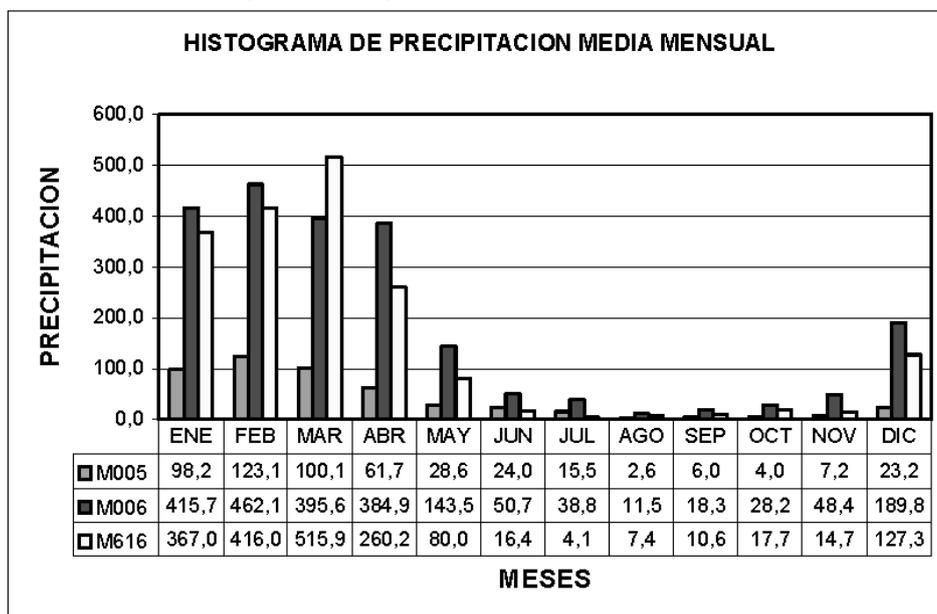
Del histograma de precipitaciones medias anuales de la Estación Pichilingue (M006) ubicada aproximadamente a 3 Km. al sur de la Ciudad de Quevedo, se puede observar que el periodo lluvioso importante ocurre en los meses de diciembre a mayo, alcanzando un valor medio multianual de 2,100 mm. Del histograma de precipitaciones medias anuales en la Estación Portoviejo (M005) ubicada a aproximadamente 1 Km al norte de la Ciudad de Portoviejo, se puede ver que el periodo lluvioso ocurre entre los meses de diciembre a junio, pero con un valor multianual de apenas 500 mm.

Figura 7-1 Precipitación media mensual (mm)

COD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA
M005	98.2	123.1	100.1	61.7	28.6	24.0	15.5	2.6	6.0	4.0	7.2	23.2	494.2
M006	415.7	462.1	395.6	384.9	143.5	50.7	38.8	11.5	18.3	28.2	48.4	189.8	2187.3
M616	367.0	416.0	515.9	260.2	80.0	20.6	4.1	7.4	13.6	17.7	14.7	127.3	1844.5

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) 2004

Figura 7-2 Histograma de precipitación media anual



Fuente: ESINGECO, Agosto 2004

7.1.4.2 Parámetros Climáticos

Al área de influencia del proyecto se ha dividido en tres zonas: oriental, centro y occidental, y en cada una de estas se tiene una estación climatológica representativa, de las cuales se han obtenido los valores medios multianuales de los parámetros climáticos existentes.

En el área de influencia ambiental directa, se han considerado como estaciones climatológicas representativas, a las siguientes: Portoviejo UTM (M005), Pichilingue (M006), y Coffea Robusta (M616).

A continuación se presentan los valores mensuales de cada uno de los parámetros climáticos:

Tabla 7-2 Parámetros Climáticos

ZONA	ESTACION	T (°C)	H (%)	N (%)	V (m/s)
Este	Pichilingue	24.9	82.3	18.8	4.8
Centro	Coffea Robusta	25.1	83.4	19.2	-
Oeste	Portoviejo UTM	24.7	76.9	21.9	2.2

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)

7.1.4.3 Temperatura

Los valores de temperatura media anual son relativamente uniformes entre Quevedo y Portoviejo con un valor de 24 °C, aunque en el tramo central de la línea se tiene una temperatura de 26 °C.

7.1.4.4 Humedad Relativa

Los valores de humedad relativa se encuentran entre 76.9 % y 83.4 % para la zona de estudio, presentando el valor más bajo en la zona oeste (Portoviejo UTM).

7.1.4.5 Nubosidad

La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular. Los valores registrados para la zona de estudio se encuentran entre 18.8 y 29.9 %, presentando el valor más bajo en la estación Pichilingue.

7.1.5 HIDROGRAFIA E HIDROLOGÍA⁶

7.1.5.1 Cuencas de los ríos Guayas y Portoviejo

El área de influencia del proyecto se ubica dentro de las cuencas hidrográficas de los ríos Guayas y Portoviejo, estas cuencas abarcan parcialmente las provincias de Guayas, Los Ríos y Manabí.

La Cuenca Hidrográfica del Río Guayas tiene un área de drenaje de 32,675 Km² y está conformada por las subcuencas de los ríos Babahoyo y Daule, cuyas aguas drenan en dirección Norte – Sur, siendo su receptor final el Océano Pacífico, la altitud de la cuenca tiene una variación que va desde los 500 msnm en su extremo norte hasta los 0 msnm en la desembocadura en el Océano Pacífico.

La Cuenca Hidrográfica del Río Portoviejo, con una área de drenaje de 2,100 Km², está conformada por las subcuencas de los ríos Chico y Carrizal, sus aguas drenan en sentido Oriente - Occidente hasta desembocar en el Océano Pacífico, la altitud tiene una variación que va desde los 500 msnm en el extremo oriental y 0 msnm en la desembocadura en el Océano Pacífico.

El área de influencia del proyecto está dentro de las cuencas hidrográficas de los ríos Guayas y Portoviejo, abarcando las subcuencas del Río Daule y Río Chico. La línea de transmisión atraviesa, en un 50 % la subcuenca Río Daule, y en el otro 50 % la del Río Chico siendo estas las subcuencas más representativas de zona en estudio.

Los principales ríos que cruzan la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo son: Macul, Congo, Daule, Pata de Pájaro, Mancha Grande, y Chico. Existe un número bastante importante de pequeños tributarios, esteros y quebradas. Muchos de estos son intermitentes, es decir que tiene caudales de agua medibles únicamente durante la época de lluvias.

Los principales esteros que cruzan la línea, desde Quevedo a Portoviejo son: Guavji, Corotu, Montañuela, El Guayabo, Las Damas, Grande, Germut, Bandurria Solano, Las Pulgas, Tahuantía, Tiberio y Miguelito. Existen en el trayecto una gran cantidad de riachuelos y quebradas sin nombre.

7.1.5.2 Descripción De Las Subcuencas Hidrográficas

La subcuenca del Río Daule, que conjuntamente con el Río Babahoyo forman la Cuenca del Río Guayas,

⁶ ESINGECO, Agosto 2004

presenta como afluentes principales por la margen derecha, el Río Pescadillo, Río Puca, Río Solano, Río Tigre y el estero Germut Chico, mientras que, por la margen izquierda sus afluentes principales son Río Congo, Río Bobo, Río Pula, Río Macul; además existe un gran número de esteros pequeños sin nombre que alimentan al Río Daule.

La subcuenca del Río Chico que forma parte de la cuenca del Río Portoviejo, tiene como afluentes principales por su margen derecha el Río Chamotete, Río La Tranca y el estero Majagua, mientras que, por su margen izquierda los afluentes principales son: Río Mancha Grande, las quebradas Bijagual y Aguas Blancas y los esteros Holzar y San Plácido, de la misma manera, existe una gran cantidad de esteros pequeños sin nombre que drenan al cauce del Río.

7.1.5.2.1 Análisis Local

7.1.5.2.1.1 Delimitación De Las Cuencas Hidrográficas

Con la finalidad de evaluar el recurso hídrico por donde atraviesa la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo se han delimitado las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrográficas.

Para cada una de las subcuencas y microcuencas definidas, se han determinado los siguientes parámetros físicos: área de drenaje, perímetro, longitud del cauce principal y desnivel de la cuenca, parámetros que se encuentran detallados en la figura 7 -6.

En la determinación de los parámetros fisiográficos de las cuencas, subcuencas y microcuencas, donde se ubica la Línea de Transmisión Quevedo – Portoviejo, se consideraron también los vértices: V3, V5, V7A, V7B, V7C, V9, V12A, V12B, V12C, V20, V20A, V21, V22A, V23, V23A, V23B, V23C, V23D y V23E, determinándose que debido a la escala de trabajo, los parámetros calculados en el 2004, no varían.

Figura 7-3. Parámetros Fisiográficos de las Cuencas, Subcuencas y Microcuencas bajo la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	TRAMO	Área Km ²	Perim. Km	Hmax msnm	Hmin msnm	Desniv. m	H media msnm	Long. Cauce Km	Pend. %	Estación Representativa		
Río Guayas	Río Daule	Río Macul	V1 - V3	195.2	70.2	100	70	30	70	29.2	0.10	M-006		
		Est. Montañuela	V3 - V4	19.7	21.0	70	60	10	70	6.7	0.15			
		Est. El Guayabo	V4 - V5	18.3	22.5	70	50	20	60	2.6	0.76			
				Río Congo	V5 -V6	304.3	96.3	100	60	40	70	56.6	0.07	M-616
			Est. Grande	48.6		44.9	100	60	40	50	19.9	0.20		
			Est. Germut	V6 - V7	65.0	54.6	100	60	40	50	26.9	0.15		
			Río Daule	V7 - V8	4,417.1	362.6	500	100	400	200	175.7	0.23		
	Río Solano	V7 - V10	96.6	47.3	400	100	300	100	19.6	1.53				
Río Portoviejo	Río Chico	Río Pata de Pájaro	V10 - V14	58.7	47.0	400	200	200	300	17.0	1.18	M-005		
		Río Chico	V14 - V24	316.0	83.4	400	100	300	100	42.6	0.70			

Estación Portoviejo UTM (M-005)

Estación Pichilingue (M-006)

Estación Coffea Robusta (M-616)

Elaboración: ESINGECO, Agosto 2004 – Julio 2005

Fuente: ESINGECO, 2005

7.1.5.2.1.2 Determinación de Caudales

Los estudios hidrológicos utilizan información proveniente de observaciones que son valores aleatorios de diversos parámetros como niveles, caudales, aforos, etc.; para la determinación de caudales.

Se han obtenido caudales a partir de las precipitaciones medias multianuales, mediante la aplicación de un coeficiente de rendimiento de la cuenca “r”, el mismo que es diferente para cada una de las subcuencas y microcuencas conforme al tipo de suelo, cobertura vegetal y pendientes.

Para este estudio se ha utilizado información pluviométrica de las estaciones Portoviejo (M-005), Pichilingue (M-006) y Coffea Robusta (M-616), que son representativas de las zonas por donde atraviesa la línea de transmisión eléctrica. La Tabla 7-3 presenta los datos de precipitación media mensual de estas estaciones.

Tabla 7-3 Precipitación Media Mensual de las Estaciones Representativas

CODIGO	NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
M-006	Pichilingue	415.7	462.1	395.6	384.9	143.5	50.7	38.8	11.5	18.3	28.2	48.4	189.8
M-616	Coffea Robusta	367.0	416.0	515.9	260.2	80.0	20.6	4.1	7.4	13.6	17.7	14.7	127.3
M-005	Portoviejo UTM	98.2	123.1	100.1	61.7	28.6	24.0	15.5	2.6	6.0	4.0	7.2	23.2

Elaboración: ESINGECO, Agosto 2004

Para la determinación de caudales medios, se ha utilizado la siguiente fórmula de balance hidrológico:

$$Q = 0.3858 \cdot r \cdot P \cdot A$$

donde:

Q: caudal medio mensual expresado en litros por segundo.

r: es el coeficiente de rendimiento de la cuenca que depende del tipo de vegetación, tipo de suelo y pendientes encontradas en las subcuencas y microcuencas, es decir, corresponde a la relación entre el volumen ingresado (precipitación), y el volumen escurrido (caudal en curso hídrico).

P: es la precipitación media mensual, que en este caso corresponde a la registrada en las estaciones representativas de cada zona Indicadas en la Tabla 7-7. La precipitación está expresada en milímetros por mes.

A: es la superficie de drenaje de las cuencas hidrográficas, y está expresada en kilómetros cuadrados.

0.3858: es el factor de conversión según las unidades utilizadas en la presente fórmula.

En la Tabla 7-7, se presentan los caudales medios obtenidos para cada una de las subcuencas y microcuencas a ser afectadas por el proyecto.

Figura 7-4 Caudales Medios Mensuales en m³/s

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	Area Km ²	TRAMO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIO
Guayas	Daule	Río Macul	195.2	V1 - V3	25.05	27.84	23.83	23.19	8.64	3.05	2.33	0.69	1.10	1.70	2.91	11.44	10.98
		Est. Montañuela	19.7	V3 - V4	2.53	2.81	2.40	2.34	0.87	0.31	0.24	0.07	0.11	0.17	0.29	1.15	1.11
		Est. El Guayabo	18.3	V4 - V5	2.35	2.61	2.24	2.18	0.81	0.29	0.22	0.07	0.10	0.16	0.27	1.07	1.03
		Río Congo	304.3	V5 -V6	39.05	43.40	37.15	36.15	13.48	4.76	3.64	1.08	1.72	2.65	4.54	17.83	17.12
		Est. Grande	48.6	V5 - V6	5.51	6.24	7.75	3.91	1.20	0.31	0.06	0.11	0.20	0.27	0.22	1.91	2.31
		Est. Germut	65.0	V6 - V7	7.36	8.35	10.35	5.22	1.60	0.41	0.08	0.15	0.27	0.36	0.30	2.55	3.08
		Río Daule	4,417.1	V7 - V8	500.35	567.10	703.36	354.78	109.00	28.03	5.57	10.14	18.51	24.18	20.10	173.50	209.55
		Río Solano	96.6	V7 - V10	10.95	12.41	15.39	7.76	2.38	0.61	0.12	0.22	0.40	0.53	0.44	3.80	4.58
Portoviejo	Portoviejo	Río Pata de Pájaro	58.7	V10 - V14	1.78	2.23	1.81	1.12	0.52	0.43	0.28	0.05	0.11	0.07	0.13	0.42	0.75
		Río Chico	316.0	V14 -V24	9.58	12.01	9.76	6.02	2.78	2.34	1.51	0.26	0.59	0.39	0.70	2.26	4.02

Fuente: ESINGECO, 2005

7.1.5.2.1.3 Caudales de Crecida

Para la determinación de las crecidas de los esteros y ríos se utilizó el modelo HIDRO1, que es un modelo interactivo basado en el concepto del Hidrograma Unitario. El modelo simula el proceso de formación del escurrimiento directo en una cuenca a partir de la precipitación (P), la determinación de las pérdidas de infiltración (I) y la aplicación de la integral de convolución discreta a un hidrograma unitario característico de la cuenca.

7.1.5.2.1.4 Información para la Modelación Hidrológica

La información requerida de cada una de las cuencas hidrográficas es la siguiente:

Área de drenaje	(Km ²)
Longitud del cauce principal	(Km)
Pendiente media del cauce	(%)
Desnivel máximo de la cuenca	(m)
Número de Curva	

Para la obtención del tiempo de concentración de la lluvia se calcula utilizando la ecuación de Kirpich:

$$tc = 0.391 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

donde :

tc:	Tiempo de concentración	(h)
L :	Longitud de cauce principal	(Km)
S :	Pendiente media del cauce	(%)

En la Tabla 7-4, se presentan los resultados de tiempos de concentración de las subcuencas y microcuencas estudiadas.

Tabla 7-4 Tiempos de Concentración

SUBCUENCA	MICROCUENCA	TRAMO	AREA Km ²	Tc Horas	Tc Minutos	ZONA
-----------	-------------	-------	----------------------	----------	------------	------

Río Daule	Río Macul	V1	- V3	195.20	12.60	755.90	30
	Est. Montañuela	V3	- V4	19.69	3.53	211.81	
	Est. El Guayabo	V4	- V5	18.33	0.91	54.65	
	Río Congo	V5 -V6		304.32	24.24	1,454.70	
	Est. Grande	V5	- V6	48.64	7.26	435.73	
	Est. Germut	V6 - V7		65.00	10.29	617.51	
	Río Daule	V7	- V8	4,417.11	36.99	2,219.45	
	Río Solano	V7 - V10		96.64	3.28	196.76	
Río Chico	Río Pata de Pájaro	V10	- V14	58.67	3.25	194.99	6
	Río Chico	V14	- V24	316.00	8.05	483.14	

Elaboración: ESINGECO, 2005.

Para la obtención de las intensidades de precipitación sobre las subcuencas y microcuencas en estudio, se ha empleado el estudio del INAMHI actualizado a 1999, el cual se utiliza para las zonas 6 y 30 del país, que son a las que pertenece el proyecto, define ecuaciones de intensidad de precipitación en función del tiempo de duración de la lluvia y diferentes constantes de acuerdo al período de retorno, las ecuaciones son las siguientes:

Para la zona 6:

$$I_{TR} = 57.598 t^{-0.4267} \quad I_{d_{TR}} \quad 5 \quad \text{min} < t < 120 \quad \text{min}$$

$$I_{TR} = 344.08 t^{-0.7982} \quad I_{d_{TR}} \quad 120 \quad \text{min} < t < 1,440 \quad \text{min}$$

Para la zona 30:

$$I_{TR} = 42.089 t^{-0.2952} \quad I_{d_{TR}} \quad 5 \quad \text{min} < t < 79 \quad \text{min}$$

$$I_{TR} = 432.57 t^{-0.8304} \quad I_{d_{TR}} \quad 79 \quad \text{min} < t < 1,440 \quad \text{min}$$

donde: I_{TR} = Intensidad de precipitación [mm/h]
 TR = Período de retorno
 t = Tiempo de duración de la lluvia [min]
 $I_{d_{TR}}$ = Intensidad diaria para un TR

En la Tabla 7-5 se indica la zona a la que pertenece cada subcuenca y microcuenca. De la misma manera, que se determinaron los cálculos anteriores, se definió la zona a la que pertenecen las subcuencas y microcuencas de la línea de transmisión.

Tabla 7-5 Zonas de Intensidades

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	TRAMO		AREA Km ²	ZONA
Río Guayas	Río Daule	Río Macul	V1	- V3	195.20	30
		Est. Montañuela	V3	- V4	19.69	
		Est. El Guayabo	V4	- V5	18.33	
		Río Congo	V5 -V6		304.32	
		Est. Grande	V5	- V6	48.64	
		Est. Germut	V6	- V7	65.00	
		Río Daule	V7	- V8	4,417.11	
		Río Solano	V7 - V10		96.64	
Río Portoviejo	Río Chico	Río Pata de Pájaro	V10	- V14	58.67	6
		Río Chico	V14	- V24	316.00	

Elaboración: ESINGECO, 2005

Con el uso de las ecuaciones se determinó la intensidad de lluvia para los tiempos de duración de la misma, que para el presente caso fueron tomados iguales al tiempo de concentración.

7.1.5.2.1.5 Aplicación del modelo

Para el cálculo de los hidrogramas se han considerado las siguientes opciones del programa:

- **Precipitación**

Se ingresa la precipitación total en **milímetros**, para ser distribuida mediante el patrón de lluvia 6, determinado por HUFF, en el que la lluvia está concentrada en la parte media del hidrograma.

- **Número de Curva CN**

El número de curva se escoge en función de las siguientes características: cobertura, uso de la tierra, práctica de cultivo, condición hidrológica y tipo de suelo. Para la zona donde están las cuencas de

estudio se considera las siguientes características: bosque, condición hidrológica buena es decir con cobertura vegetal mayor al 75 %, los suelos según la clasificación hidrológica son tipo C, es decir de moderadamente alto potencial de escorrentía, de acuerdo a estos datos el CN asumido es de 70.

- **Pérdidas**

Para estimar las pérdidas de escurrimiento por infiltración, se utiliza el método del Servicio de Conservación de Suelos de los EE.UU. (S.C.S.), basado en el número de curva (CN). Las abstracciones iniciales son consideradas como del 10 al 20 % del almacenamiento máximo.

- **Hidrograma Unitario (H.U.)**

Para determinar el hidrograma unitario representativo de la cuenca se ha utilizado el método del hidrograma unitario triangular (S.C.S.), el cual permite estimar el caudal en base a ecuaciones empíricas que dependen del área de la cuenca de la longitud del cauce principal y pendiente media del cauce.

- **Caudal Base (Q_b)**

El modelo permite añadir al hidrograma resultante un caudal base constante o linealmente variable conocido o asumido a priori, para el presente estudio se han asumido los valores medios de la Tabla 7-6. Los caudales de crecida, para las subcuencas y microcuencas de interés, calculados para 25 y 50 años de período de retorno, se pueden observar en la Tabla 7-6

Tabla 7-6 Caudales de Crecida (m3/s)

SUBCUENCA	MICROCUENCA	TRAMO		AREA Km2	ZONA DE INTENSIDAD	Q crecida (m3/s)	
						TR=25	TR=50
Río Daule	Río Macul	V1	- V3	195.20	30	155.8	180.31
	Est. Montañuela	V3	- V4	19.69		35.44	41.98
	Est. El Guayabo	V4	- V5	18.33		48.68	60.35
	Río Congo	V5 -V6		304.32		160.57	183.92
	Est. Grande	V5	- V6	48.64		54.8	64.15
	Est. Germut	V6 - V7		65.00		58.5	68.09
	Río Daule	V7	- V8	4,417.11		1,754.67	1,998.58
	Río Solano	V7 - V10		96.64		181.46	215.43
Río Chico	Río Pata de Pájaro	V10	- V14	58.67	6	61.88	78.52

	Río Chico	V14	- V24	316.00		204.14	253.08
--	-----------	-----	-------	--------	--	--------	--------

Elaboración: ESINGECO, 2005.

7.1.5.2.1.6 Fenómenos Extraordinarios

El clima en el Ecuador por su ubicación geográfica tiene la influencia de la Corriente Cálida del Niño, la cual hace que la temperatura media de la superficie del mar sea mayor que la normal, por lo que genera mayor evaporación y esto provoca precipitaciones muy altas. A estos cambios climáticos se les conoce como el Fenómeno del Niño.

En la figura 7-8, se reportan los valores de caudales generados en las subcuencas y microcuencas para un fenómeno extraordinario como fue el Fenómeno de El Niño en el año 1983.

Figura 7-5 Caudales Generados en el Fenómeno del Niño del Año 1983 (m3/s)

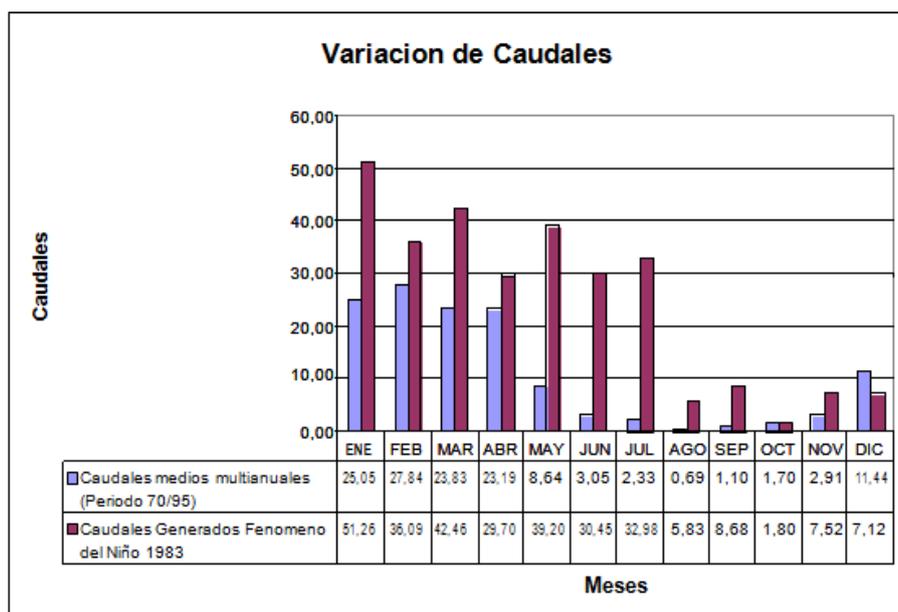
CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	Area Km2	TRAMO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIO
Río Guayas	Río Daule	Río Macul	195.2	V1 - V3	51.26	36.09	42.46	29.70	39.20	30.45	32.98	5.83	8.68	1.80	7.52	7.12	24.42
		Est. Montañuela	19.69	V3 - V4	5.17	3.64	4.28	3.00	3.95	3.07	3.33	0.59	0.88	0.18	0.76	0.72	2.46
		Est. El Guayabo	18.33	V4 - V5	4.81	3.39	3.99	2.79	3.68	2.86	3.10	0.55	0.82	0.17	0.71	0.67	2.29
		Río Congo	304.32	V5 - V6	79.92	56.26	66.19	46.31	61.11	47.48	51.42	9.08	13.53	2.80	11.72	11.10	38.08
		Est. Grande	48.64	V5 - V6	12.77	8.99	10.58	7.40	9.77	7.59	8.22	1.45	2.16	0.45	1.87	1.77	6.09
		Est. Germut	65.00	V6 - V7	17.07	12.02	14.14	9.89	13.05	10.14	10.98	1.94	2.89	0.60	2.50	2.37	8.13
		Río Daule	4,417.11	V7 - V8	1,160.03	816.61	960.72	672.11	886.96	689.15	746.41	131.83	196.45	40.63	170.14	161.14	552.68
		Río Solano	96.64	V7 - V10	25.38	17.87	21.02	14.70	19.41	15.08	16.33	2.88	4.30	0.89	3.72	3.53	12.09
Río Portoviejo	Río Portoviejo	Río Pata de Pájaro	58.67	V10 - V14	4.79	2.26	3.71	4.61	4.92	6.14	4.19	0.42	0.85	0.03	0.01	0.46	2.70
		Río Chico	316.00	V14 - V24	25.78	12.19	19.99	24.84	26.48	33.05	22.59	2.28	4.56	0.17	0.07	2.50	14.54

Fuente: ESINGECO

Estos cambios climáticos extraordinarios producen precipitaciones muy altas que hacen que el caudal no pueda escurrir rápidamente, por lo que los suelos se vuelven poco permeables y esto produce grandes inundaciones.

En la Figura 7-11 se puede observar un ejemplo de la diferencia que existe entre los caudales aportados por la microcuenca del Río Macul con las precipitaciones medias mensuales y las precipitaciones producidas por un fenómeno extraordinario como fue el Fenómeno del Niño del año 1983.

Figura 7-6 Caudales Aportados



Fuente: ESINGECO 2004

7.1.5.3 Conclusiones

- ✓ Las cuencas representativas del área de estudio y que forman parte de las cuencas hidrográficas del Río Guayas y Río Portoviejo son las subcuencas de los ríos Daule (Foto HI-02) y Chico respectivamente.
- ✓ Las microcuencas con mayor superficie de drenaje y por tanto con caudales medios representativos que varían entre los 11 a 210 m³/s, son la de los ríos Macul, Congo y Daule. Existen microcuencas como de los esteros Montañuela, El Guayabo Grande Germut y los ríos Solano Pata de Pájaro y Chico que poseen caudales medios que varían entre 0.74 a 5 m³/s.
- ✓ Se puede apreciar, que los valores de los caudales de crecida para los períodos de retorno de 25 y 50 años, más importantes se generan en las subcuencas con gran superficie de drenaje, donde también se presentan valores de caudal medio, representativos. Por lo tanto, los valores más elevados para 25 años de período de retorno corresponden a la microcuencas del Río Macul, Congo, Daule y Chico, con valores de 155.8, 160.57, 1,754.67 y 204.14 m³/s respectivamente, mientras que para 50 años de período de retorno los caudales tienen valores de 180.31, 183.92, 1,998.58 y 253.08 m³/s respectivamente.
- ✓ Durante el Fenómeno del Niño, se puede observar que los caudales aumentan ostensiblemente en una relación de 2 veces los caudales generados con las precipitaciones del período (1970 – 1990). Se puede observar que en la microcuenca del Río Macul el caudal generado con la precipitación media del período es de 10.98 m³/s, en cambio el caudal generado con la precipitación del año en que se produjo el Fenómeno del Niño (1983) es de 24.42 m³/s.

7.1.6 CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE.

Los análisis de calidad del aire fueron realizados por el Laboratorio Elicrom Cía. Ltda., los días 31 de Agosto, 1 y 2 de Septiembre del 2011.

7.1.6.1 Metodología y Equipos Utilizados

Las mediciones obtenidas deberán corregirse de acuerdo a las condiciones de la localidad en que se efectúen dichas mediciones, por medio de la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o \times \frac{760 \text{ mm Hg}}{P_{bl} \text{ mmHg}} \times \frac{273 + t^{\circ}C)^{\circ}K}{298^{\circ}K}$$

Donde:

Cc: Concentración Corregida

Co: Concentración Observada

Pbl: Presión Atmosférica Local (760mm Hg)

t: Temperatura Local Promedio (27°C)

Para la determinación de material particulado se realizó el procedimiento específico PEE.EI.04 cumpliendo con el método EPA 40 CFR apartado 50, apéndices J, M, L (Reference method for the determination of fine particulate matter as PM_{2,5} y PM₁₀ in the Atmosphere)

7.1.6.1.1 Material Particulado PM2.5, PM10.

Para la medición del material particulado se utilizó el contador de partículas Aerocet 531 es pequeño y totalmente portable. Esta unidad proporciona conteo de partículas o de las medidas totales de material particulado por medio de un laser-diode-based optical sensor y calcula la concentración total equivalente de PM1, PM2.5, PM7, PM10 y TSP. Almacena hasta 4000 expedientes en tiempo real. El rango de concentración es de 0 – 1 mg/m³, el equipo opera a una temperatura no menor a 0 °C y no mayor a 50 °C, la toma de muestra se realiza durante 2 minutos por punto. El Equipo utilizado fue el siguiente:

Tabla 7-7 Características Equipo Material Particulado

Contador de Partículas	
Marca	Met one
Modelo	531
Código Interno	EL.ET.007
Calibrado	02 de Enero del 2011
Vigente	Enero del 2012

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.

Figura 7-7. Equipo Met one 531



Fuente: Elicrom Cía. Ltda.

Tabla 7-8 Características Balanza Analítica

Balanza Analítica	
Marca	Kern
Modelo	ALT220 – 5DAM
Serie	WL 070227
Código Interno	EL.ET.023
Calibrado	03 de Diciembre del 2010
Vigente	03 de Diciembre del 2011

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.

Figura 7-8. Balanza Kern



Fuente: Kern

Tabla 7-9 Características Termohigrómetro

Termohigrómetro	
Marca	ATM
Modelo	HT-9214
Código Interno	EL.PT.052
Calibrado	Agosto del 2011
Vigente	Febrero del 2011

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.

Figura 7-9. Termohigrómetro ATM HT-9214



Fuente: ATM

7.1.6.1.2 Medición de NO₂, SO₂, CO.

Se utilizó una Bomba Supelco Micro Air Sampler Modelo 24622-U con fundas Teldar, recomendado por la EPA para sus métodos de muestreo de aire, se toma en cada funda un litro de muestra a un caudal de 40 cc/minuto.

Figura 7-10. Fundas Teldar



Fuente: Elicrom Cía. Ltda.

Adicionalmente se utilizó un cromatógrafo de gases marca Hewlett Packard Modelo 5890, con dos detectores un FID y un TCD, la muestra homogénea es inyectada directamente en el cromatógrafo, se utilizan dos columnas diferentes para su caracterización y separación, las columnas han sido calibradas con patrones certificados, trazables a la NIST.

Figura 7-11. Cromatógrafo de gases HP 5890



Fuente: Hewlett Packard

7.1.6.2 Marco Legal

Anexo 4: Norma de Calidad de Aire Ambiente o Nivel de Inmisión (Texto Único de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA). R. O. No.464 del 7 de Junio del 2011

Art. 4.1.2 Normas generales para concentraciones de contaminantes comunes en el aire ambiente

Art. 4.1.2.1 Para los contaminantes comunes del aire, definidos en 4.1.1.1, se establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas. El Ministerio del Ambiente establecerá la frecuencia de revisión de los valores descritos en la presente norma de calidad de aire ambiente. La Entidad Ambiental de Control utilizará los valores de concentraciones máximas de contaminantes del aire ambiente aquí definidos, para fines de elaborar su respectiva ordenanza o norma sectorial. La Entidad Ambiental de Control podrá establecer normas de calidad de aire ambiente de mayor exigencia que los valores

descritos en esta norma nacional, esto si los resultados de las evaluaciones de calidad de aire que efectúe dicha Autoridad indicaren esta necesidad.

- **Partículas Sedimentables.**- La máxima concentración de una muestra, colectada durante 30 (treinta) días de forma continua, será de un miligramo por centímetro cuadrado (1 mg/cm² x 30 d)
- **Material particulado menor a 10 micrones (PM10).**- El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m³).

El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m³).

Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM10 cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (100 µg/m³).

- **Material particulado menor a 2,5 micrones (PM2,5).**- El promedio aritmético de la concentración de PM2,5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 µg/m³).

El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m³).

Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM2.5 cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (50 µg/m³).

- **Dióxido de azufre (SO₂).**- La concentración SO₂ en 24 horas no deberá exceder ciento veinticinco microgramos por metro cúbico (125 µg/m³), la concentración de este contaminante para un periodo de diez minutos, no debe ser mayor a quinientos microgramos por metro cúbico (500 µg/m³).

El promedio aritmético de la concentración de SO₂ de todas las muestras en un año no deberá exceder de sesenta microgramos por metro cúbico (60 µg/m³).

- **Monóxido de carbono (CO).**- La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10 000 µg/m³) no más de una vez al año. La concentración máxima en (1) una hora de monóxido de carbono no deberá exceder treinta mil microgramos por metro cúbico (30 000 µg/m³) no más de una vez al año.
- **Ozono.**- La máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un período de (8) ocho horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m³), más de una vez en un año.
- **Dióxido de nitrógeno (NO₂).**- El promedio aritmético de la concentración de Dióxido de nitrógeno, determinado en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cuarenta microgramos por metro cúbico (40 µg/m³).

La concentración máxima en (1) una hora no deberá exceder doscientos microgramos por metro cúbico (200 µg/m³).

Tabla 7-10 resumen de concentraciones máximas de contaminantes comunes en la calidad del aire ambiente.

Parámetros	*Concentraciones Máximas	Periodo de Tiempo
Material particulado menor a 10 micrones (MP10)	50 µg/m ³	1 año
	100 µg/m ³	24 horas
Material particulado menor a 2,5 micrones (MP2,5)	50 µg/m ³	24 horas
	15 µg/m ³	1 año
Dióxido de azufre (SO ₂)	500 µg/m ³	10 min
	125 µg/m ³	24 horas
Monóxido de carbono (CO)	30000 µg/m ³	1 hora
	10 000 µg/m ³	8 horas
Óxidos de nitrógeno (NOx)	40 µg/m ³	1 año
	200 µg/m ³	1 hora

Fuente: *Art. 4.1.2.1, Anexo 4, Libro VI –Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
 Elaborado: Ecosambito C. Ltda.

Art. 4.1.3 De los planes de alerta, alarma y emergencia de la calidad del aire

Art. 4.1.3.1 La Entidad Ambiental de Control establecerá un Plan de Alerta, de Alarma y de Emergencia ante Situaciones Críticas de Contaminación del Aire, basado en el establecimiento de tres niveles de concentración de contaminantes. La ocurrencia de estos niveles determinará la existencia de los estados de Alerta, Alarma y Emergencia.

Art. 4.1.3.2 Se definen los siguientes niveles de alerta, de alarma y de emergencia en lo referente a la calidad del aire. Cada uno de los tres niveles será declarado por la Entidad Ambiental de Control cuando uno o más de los contaminantes comunes indicados exceda la concentración establecida en la tabla 1, o cuando las condiciones atmosféricas se espera que sean desfavorables en las próximas 24 horas.

Tabla 7-11 Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta y emergencia en la calidad del aire.

CONTAMINANTE Y PERÍODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Monóxido de Carbono			
Concentración promedio en ocho horas (µg/m ³)	15 000	30 000	40 000
Ozono.			
Concentración promedio en ocho horas(µg/m ³)	200	400	600
Dióxido de Nitrógeno			
Concentración promedio en una hora(µg/m ³)	1 000	2 000	3 000
Dióxido de Azufre			
Concentración promedio en veinticuatro horas(µg/m ³)	800	1 000	1 800
Material Particulado PM10			
Concentración en veinticuatro horas(µg/m ³)	250	400	500
Material Particulado PM2,5			
Concentración en veinticuatro horas(µg/m ³)	150	250	350

Nota: [1] Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mm Hg

7.1.6.3 Estaciones de Monitoreo

Se ubicaron cuatro sitios de monitoreo para gases de combustión y material particulado, a lo largo de la línea de transmisión y dentro de las instalaciones de la subestación eléctrica.

Tabla 7-12, Coordenadas de Estación de Medición

SITOS DE MEDICIÓN		COORDENADAS UTM WGS-84 17M	
		Este	Norte
ECA1	Torre 4 – La Virginia	666365	9883770
ECA2	Torre 83 – Cantón Pichincha	630804	9884858
ECA3	Torre 240 – Subestación San Gregorio	560388	9887592
ECA4	Torre 176 – Mancha Grande	588158	9883364

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.
 Elaborado: Ecosambito C. Ltda.

7.1.6.4 Resultados

De acuerdo a los resultados de las mediciones de material particulado y calidad de aire a lo largo de la línea de transmisión y subestación eléctrica, se puede concluir que se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos por el Anexo 4, Libro VI del TULSMA.

Tabla 7-13 Resultados de Calidad de Aire y Material Particulado

	ECA1	ECA2	ECA3	ECA4	Límite Máximo Permisible (ug/m3)
Material Particulado PM10um	19	49	22	47	100
Material Particulado PM2,5um	4	12	4	13	50
Monóxido de Carbono (CO)	4086,79	3624,49	3263,47	2903,16	30000
Dióxido de Azufre (SO2)	7,52	5,88	8,22	8,62	300
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	3,61	8,44	14,74	8,62	200

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.
 Elaborado: Ecosambito C. Ltda.

7.1.7 NIVELES DE PRESIÓN SONORA

Las mediciones de niveles de presión sonora equivalente fueron realizadas por el Laboratorio Elicrom Cía. Ltda., los días 31 de Agosto, 1 y 2 de Septiembre del 2011.

7.1.7.1 Metodología

Para realizar las mediciones de los niveles de presión sonora en el ambiente se determinaron previamente nueve estaciones de monitoreo. Se procedió a realizar una medición en cada estación durante un periodo de 1 hora, para luego obtener los niveles de presión sonora equivalentes de cada uno de los sitios.

Posteriormente, se procedió a calcular el valor medio estimado a partir de la siguiente expresión matemática):

$$\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} 10^{\frac{dB_n}{10}} \right] dB_{prom} = 10 \log$$

Donde:

dB_{prom} , es el valor promedio del ruido en decibeles,

dB_n , es el valor de cada medida de ruido

n , es el número de datos obtenidos de la medición.

Para la determinación de Ruido Ambiental Externo se realizó según el procedimiento específico PEE.EL.01 cumpliendo con el método Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise ISO 1996-1 y IS=1996-2 y la Legislación Ambiental Ecuatoriana.

7.1.7.2 Equipo Utilizado

Los equipos usados fueron los siguientes:

Tabla 7-14 Características Sonómetro

Sonómetro	
Marca	Sper Scientific
Modelo	850013
Serie	060900550
Código Interno	EL.ET.012
Calibrado	09 de Septiembre del 2010
Vigente	Septiembre del 2012
Rango	30-130 dB
Tipo	Tipo 2
Escala	Fast / Slow

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.

Figura 7-12. Sonómetro Sper Scientific



Fuente: Sper Scientific

Tabla 7-15 Características Termohigrómetro

Termohigrómetro	
Marca	ATM
Modelo	HT-9214
Código Interno	EL.PT.052
Calibrado	Febrero del 2011
Vigente	Agosto del 2011

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.

Figura 7-13. Termohigrómetro ATM HT-9214



Fuente: ATM

7.1.7.3 Marco Legal

Anexo 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones

Art. 4.1 Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas

Art. 4.1.1 Niveles máximos permisibles de ruido

Art. 4.1.1.1 Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la siguiente Tabla.

Tabla 7-16 Niveles Máximos de Ruido Permisibles según el uso de suelo

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: Tabla 1, Anexo 5, Libro VI TULSMA DE 3399

4.1.1.4 En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de una fuente fija, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no deberán superar al nivel ruido de fondo en diez decibeles A [10 dB(A)].

7.1.7.4 Estaciones de Monitoreo

Se ubicaron cuatro sitios de monitoreo para gases de combustión y material particulado, a lo largo de la línea de transmisión y dentro de las instalaciones de la subestación eléctrica.

Tabla 7-17, Coordenadas de Estación de Medición

SITOS DE MEDICIÓN		COORDENADAS UTM WGS-84 17M	
		Este	Norte
ECA1	Torre 4 – La Virginia	666365	9883770
ECA2	Torre 83 – Cantón Pichincha	630804	9884858
ECA3	Torre 240 – Subestación San Gregorio	560388	9887592
ECA4	Torre 176 – Mancha Grande	588158	9883364

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.
 Elaborado: Ecosambito C. Ltda.

7.1.7.5 Resultados

Los resultados de los monitores de ruido realizados cumplen con los niveles de presión sonora corregidos, considerando que estos no sobrepasan los 10dB(A) con relación al ruido de fondo.

Tabla 7-18, Coordenadas de Estación de Medición

LUGAR DE MEDICIÓN	ID	NPS Eq Encontrado [dB(A)]	Lmax [dB(A)]	NPS Eq. Fondo [dB(A)]	INCERTIDU MBRE [dB]
Torre 4 – La Virginia	ER1	41,5	52,3	39,5	±2,2
Torre 83 – Cantón Pichincha	ER2	55,4	69	39	
Torre 240 – Subestación San Gregorio	ER3	49,7	55	39	
Torre 176 – Mancha Grande	ER4	46,9	55,1	39	

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.
 Elaborado: Ecosambito C. Ltda.

7.1.8 Radiación Electromagnética No Ionizante

7.1.8.1 Metodología

Las mediciones de los niveles de radiación electromagnética se realizaron de manera puntual en cada una de las estaciones de medición, los resultados fueron registrados en fichas de monitoreo, y los resultados fueron procesados en gabinete en base a la legislación ambiental aplicable. Las mediciones fueron realizadas por el laboratorio Elicrom Cía. Ltda.

7.1.8.2 Parámetros Medidos

Los parámetros medidos en cada una de las estaciones fueron:

- Intensidad de Campo Eléctrico (V/m)
- Densidad de Flujo Magnético (μT)

La intensidad de campo eléctrico (E) en una carga positiva estacionaria en un punto de un campo eléctrico; medido en voltios por metro (V/m). La intensidad del campo magnético es una cantidad axial del vector, H, que, junto con la densidad de flujo magnético, especifica un campo magnético en cualquier punto en el espacio, y se expresa en amperio por metro (A/m).

7.1.8.3 Equipo Utilizado

Para realizar las mediciones de radiaciones electromagnéticas no ionizantes se utilizó el siguiente equipo de medición:

Tabla 7-19. Características del Equipo de Electromagnetismo

Medidor de Electromagnetismo	
Marca	Sper Scientific
Modelo	TM 192
Serie	090600218
Código Interno	EL.ET.017
Calibrado	10 de Junio del 2010
Vigente	Junio del 2012

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.

Figura 7-14. Equipo de Radiaciones Electromagnéticas



Fuente: Sper Scientific

Tabla 7-20. Características Termohigrómetro

Termohigrómetro	
Marca	ATM

Modelo	HT-9214
Código Interno	EL.PT.052
Calibrado	Febrero del 2011
Vigente	Agosto del 2011

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.

Figura 7-15. Termohigrómetro ATM HT-9214



Fuente: ATM

7.1.8.4 Marco Legal

Anexo 10: Norma para Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos, Libro VI, TULSMA, R. O. No. 41 del 14 de marzo del 2007

4.1 Requerimientos mínimos de seguridad para exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60 HZ

4.1.1 Disposiciones Generales

4.1.2.1 Los niveles de referencia para la exposición a campos eléctricos y magnéticos provenientes de fuentes de 60 Hz, para público en general y para personal ocupacionalmente expuesto, se encuentran establecidos en la Tabla 1

Tabla 7-21 Niveles de referencia para la exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60 hz (Tabla 1)

Tipo de Exposición	Intensidad Campo Eléctrico (E) (V TM -)	Intensidad Campo Magnético (H) (A m-)	Densidad de Flujo Magnético (B) (Microteslas)
Público en General	4 167	67	83
Personal Ocupacionalmente Expuesto	8 333	333	417

Fuente: Comisión Internacional De Protección De Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP), 1998 Recomendaciones Para Limitar la Exposición a Campos Eléctricos, Magnéticos y Electromagnéticos (Hasta 300 GHz).

Fuente: Tabla 1, Anexo 10, Libro VI, TULSMA

7.1.8.5 Estaciones de Monitoreo

Se ubicaron diez sitios de monitoreo, a lo largo de la línea de transmisión y uno dentro de las instalaciones de la subestación eléctrica.

Tabla 7-22, Coordenadas de Estación de Medición

SITOS DE MEDICIÓN		COORDENADAS UTM WGS-84 17M	
		Este	Norte
ERE1	Torre 4 – La Virginia	666365	9883770
ERE2	Torre 28 – Macul (Recinto San Roche)	654850	9882264
ERE3	Torre 64 – Entrada a Represa Daule Peripa	638533	9884303
ERE4	Torre 83 – Cantón Pichincha	630804	9884858
ERE5	Torre 112 – Cantón Solano	618504	9883224
ERE6	Torre 240 – Subestación San Gregorio	560388	9887592
ERE7	Torre 221 – San Gabriel	568816	9887828
ERE8	Torre 197 - Alajuela	578389	9884800
ERE9	Torre 176 – Mancha Grande	588158	9883364
ERE10	Torre 146 – San Sebastián	602452	9880954

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.

Elaborado: Ecosambito C. Ltda.

7.1.8.6 Resultados

Los resultados obtenidos durante el monitoreo en todas las estaciones se han comparado con los Niveles de Referencia para la exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60 Hz para el **Público en General** y para el **Personal Ocupacionalmente Expuesto**, los cuales se encuentran establecidos en la Tabla 1 del Libro VI, Anexo 10 Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos publicado en el Registro Oficial No. 41 de Marzo del 2007.

Como se observa en la siguiente tabla los valores de Intensidad de Campo Eléctrico y Densidad de Flujo Magnético que se registraron en las condiciones actuales se encuentran muy por debajo de los niveles de referencia para la exposición del público en general y del personal ocupacionalmente expuesto, establecido en la normativa ambiental.

Los resultados de los niveles de radiaciones electromagnéticas en las mediciones realizadas en los cuatro sitios de monitoreo, son las siguientes.

Tabla 7-23, Niveles de Densidad de Flujo Magnético - Toma 1

Lugar de Medición	ID	Unidad de	Valor Encontrado	*Límite
-------------------	----	-----------	------------------	---------

	Medida		X	Y	Z	
Torre 4 – La Virginia	ERE1	μT	1,88	0,001	0,242	**83 ***417
Torre 28 – Macul (Recinto San Roche)	ERE2	μT	1,88	0,20	0,79	
Torre 64 – Entrada a Represa Daule Peripa	ERE3	μT	0,204	0,042	0,438	
Torre 83 – Cantón Pichincha	ERE4	μT	0,458	0,007	0,274	
Torre 112 – Cantón Solano	ERE5	μT	0,401	0,129	0,105	
Torre 240 – Subestación San Gregorio	ERE6	μT	0,305	0,667	1,993	
Torre 221 – San Gabriel	ERE7	μT	0,084	0,448	0,103	
Torre 197 - Alajuela	ERE8	μT	0,401	0,704	0,089	
Torre 176 – Mancha Grande	ERE9	μT	0,279	0,039	0,185	
Torre 146 – San Sebastián	ERE10	μT	0,374	0,001	0,067	

* Tabla 1, Anexo 10, Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente

** Exposición para Público en General

*** Personal Ocupacionalmente Expuesto

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.

Elaboración: Ecosambito

Tabla 7-24, Niveles de Densidad de Flujo Magnético - Toma 2

Lugar de Medición	ID	Unidad de Medida	Valor Encontrado			*Límite Máximo
			X	Y	Z	
Torre 4 – La Virginia	ERE1	μT	0,070	0,002	0,230	**83 ***417
Torre 28 – Macul (Recinto San Roche)	ERE2	μT	0,47	1,84	1,29	
Torre 64 – Entrada a Represa Daule Peripa	ERE3	μT	0,208	0,233	0,543	
Torre 83 – Cantón Pichincha	ERE4	μT	0,445	0,062	0,140	
Torre 112 – Cantón Solano	ERE5	μT	0,425	0,057	0,055	
Torre 240 – Subestación San Gregorio	ERE6	μT	1,757	2,245	3,220	
Torre 221 – San Gabriel	ERE7	μT	0,296	0,243	0,125	
Torre 197 - Alajuela	ERE8	μT	0,395	0,245	0,222	
Torre 176 – Mancha Grande	ERE9	μT	0,300	0,166	0,209	
Torre 146 – San Sebastián	ERE10	μT	0,262	0,194	0,051	

* Tabla 1, Anexo 10, Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente
 ** Exposición para Público en General
 *** Personal Ocupacionalmente Expuesto
 Fuente: Elicrom Cía. Ltda.
 Elaboración: Ecosambito

Tabla 7-25, Niveles de Intensidad de Campo Eléctrico - Toma 1

Lugar de Medición	ID	Unidad de Medida	Valor Encontrado			*Límite Máximo
			X	Y	Z	
Torre 4 – La Virginia	ERE1	V/m	0,038	0,002	0,076	**4 167 ***8 333
Torre 28 – Macul (Recinto San Roche)	ERE2	V/m	0,412	0,075	0,261	
Torre 64 – Entrada a Represa Daule Peripa	ERE3	V/m	0,101	0,012	0,284	
Torre 83 – Cantón Pichincha	ERE4	V/m	0,234	0,001	0,143	
Torre 112 – Cantón Solano	ERE5	V/m	0,169	0,081	0,037	
Torre 240 – Subestación San Gregorio	ERE6	V/m	0,124	0,394	0,536	
Torre 221 – San Gabriel	ERE7	V/m	0,031	0,224	0,064	
Torre 197 - Alajuéla	ERE8	V/m	0,262	0,022	0,038	
Torre 176 – Mancha Grande	ERE9	V/m	0,184	0,000	0,042	
Torre 146 – San Sebastián	ERE10	V/m	0,187	0,000	0,025	

* Tabla 1, Anexo 10, Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente
 ** Exposición para Público en General
 *** Personal Ocupacionalmente Expuesto
 Fuente: Elicrom Cía. Ltda.
 Elaboración: Ecosambito

Tabla 7-26, Niveles de Intensidad de Campo Eléctrico - Toma 2

Lugar de Medición	ID	Unidad de Medida	Valor Encontrado			*Límite Máximo
			X	Y	Z	
Torre 4 – La Virginia	ERE1	V/m	0,030	0,000	0,114	**4 167 ***8 333
Torre 28 – Macul (Recinto San Roche)	ERE2	V/m	0,218	0,543	0,633	
Torre 64 – Entrada a Represa Daule Peripa	ERE3	V/m	0,098	0,102	0,329	
Torre 83 – Cantón Pichincha	ERE4	V/m	0,216	0,021	0,072	
Torre 112 – Cantón Solano	ERE5	V/m	0,192	0,026	0,019	
Torre 240 – Subestación San Gregorio	ERE6	V/m	1,131	1,926	1,854	

Torre 221 – San Gabriel	ERE7	V/m	0,135	0,132	0,071
Torre 197 - Alajuela	ERE8	V/m	0,172	0,122	0,104
Torre 176 – Mancha Grande	ERE9	V/m	0,183	0,074	0,098
Torre 146 – San Sebastián	ERE10	V/m	0,098	0,084	0,013

* Tabla 1, Anexo 10, Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente

** Exposición para Público en General

*** Personal Ocupacionalmente Expuesto

Fuente: Elicrom Cía. Ltda.

Elaboración: Ecosambito

7.2 COMPONENTE BIÓTICO

7.2.1 Introducción

La Licencia Ambiental No. 008/06 para la construcción y operación de la Línea de Transmisión Quevedo – Portoviejo, a 230 kV de tensión y 110 km de longitud, y de la Subestación San Gregorio fue otorgada por CONELEC, mediante Resolución No. DE-06-045, de 13 de septiembre de 2006.

Para la actual fecha y de acuerdo a los requerimientos de CELEC EP – TRANSELECTRIC se debe realizar la actualización del estudio ambiental de la Línea de Transmisión que va desde la Subestación Quevedo hasta la Subestación San Gregorio en Portoviejo

Considerando lo expuesto, y tomando en cuenta la fase operación y mantenimiento de la Línea de Transmisión, en el presente estudio se caracteriza el componente biótico de las áreas de de influencia directa de los sectores por donde atraviesa la Línea de Transmisión.

7.2.1.1 Objetivos del Estudio

- ✓ Caracterizar el componente flora en las áreas de influencia de las estructuras de la Línea de Trasmisión Quevedo – Portoviejo en la fase de operación y mantenimiento.
- ✓ Determinar el estado de conservación y la sensibilidad del componente flora en las áreas de influencia de los vértices de la Línea de Trasmisión Quevedo – Portoviejo en la fase de operación y mantenimiento.
- ✓ Caracterizar el componente fauna en las áreas de influencia de los vértices de la Línea de Trasmisión Quevedo – Portoviejo en la fase de operación y mantenimiento
- ✓ Determinar el estado de conservación y la sensibilidad del componente fauna en las áreas de influencia de los vértices de la Línea de Trasmisión Quevedo – Portoviejo en la fase de operación y mantenimiento.

7.2.1.2 Estudios previos

A continuación se determina la información referencial para complementar el presente estudio:

- Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Línea de Transmisión Eléctrica a 230 kV Quevedo – Portoviejo y Subestación Portoviejo. Esingeco, 2005.
- Inspección Ambiental a la Línea de Transmisión Quevedo – Portoviejo y Subestación Portoviejo (San Gregorio). Ing. Cristian Zambrano, 2010

7.2.2 Flora

En la década de los 80's las formaciones vegetales de la costa fueron devastadas por la creciente expansión de la frontera agrícola, por esta razón se considera a este ecosistema como el de mayor transformación y degradación en comparación con los demás sistemas naturales del Ecuador (Sierra, 1999). Bajo estas circunstancias la flora nativa

que ocupaba amplios espacios se ha reducido a pequeños remanentes de bosque ubicados en sitios con pendientes fuertes o en quebradas.

El estudio de la flora realizado en las áreas de la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo, muestra zonas previamente alteradas, donde la vegetación dominante corresponde a cultivos y pastizales.

7.2.2.1 Área de estudio

La zona de influencia de la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo, comprende las Tierras Bajas y secas de la Costa y presenta las siguientes formaciones vegetales Sabana Arbustiva y Bosque Deciduo de Tierras Bajas. (Sierra et al, 1999.

Tabla 7-27 Ubicación de las muestras del componente florístico en la Línea de Transmisión Eléctrica Quevedo-Portoviejo

SITIO	FECHA D/M/A	COORDENADAS		HABITAT	DESCRIPCION	METODOLOGIA
		ESTE	NORTE			
TORRE 4						
POF-1 Virginia 1	02/12/2011	PI	0666340	9883790	Escasos árboles, rodeados de cultivos	Pastizales, banano, cacao, teca, pachaco.
		PF	0666340	9883790		
		AL	49 msnm.			
TORRE 28						
POF-2 Quevedo Orillas del Rio Macul	01/12/2011	PI	0654854	9882567	Zona intervenida con cultivos	Áreas de bananos, palma, yuca, café, tamarindo, algodón, cacao, pastizales.
		PF	0654824	9882538		
		AL	84 msnm			
TORRE 37						
POF-3 Vía al Empalme	01/12/2011	PI	0651303	9881585	Zona intervenida con cultivos	Áreas de palmas, bananos, yuca, papaya, arazá, mango, ciruelo, café, cacao
		PF	0651317	9881591		
		AL	82 msnm.			
TORRE 66						
POF-4 Desvío a la Represa Daule Peripa	01/12/2011	PI	0638532	9884308	Zona intervenida con cultivos	Terrenos cultivados con ciruelo, noni, guayaba, guaba, ovo, papaya.
		PF	0638589	9884293		
		AL	70 msnm.			
TORRE 83						
POF-5 Via a Manabi Canton Pichincha	01/12/2011	PI	0630803	9884858	Zona intervenida y urbana.	Terrenos destinados a la ganadería. Presencia de árboles de ciruelo, mango, frutepan y pastizales.
		PF	0630815	9884847		
		AL	90 msnm.			
TORRE 102						

POF-6 Sector Solano	01/12/2011	PI	0618555	9883273	Zonas de pastizales para la ganadería.	Pastizales, pachaco, helechos arbóreos, naranjilla silvestre.	Muestreo cualitativo, transecto de registro visual de flora.
		PF	0618491	9883222			
		AL	114 msnm.				
TORRE 221							
POF-7 Sector San Gabriel	02/12/2011	PI	0568830	9887815	Zona urbana con áreas de cultivos.	Áreas de banano, cacao, yuca, limón, ciruelo, muyuyo, pastizales.	Muestreo cualitativo, transecto de registro visual de flora.
		PF	0568783	9887852			
		AL	49 msnm.				
TORRE 197							
POF-8 Via San Antonio de Miguelillo Alhajuela	02/12/2011	PI	0578396	9884794	Áreas de cultivos.	Naranja, limón, cacao, caña, yuca, banano, maíz, maní.	Muestreo cualitativo, transecto de registro visual de flora.
		PF	0578438	9884786			
		AL	71 msnm.				
TORRE 176							
POF-9 Sector Mancha Grande	02/12/2011	PI	0588180	9883343	Laderas con pastizales y bosque secundario.	Pastizales para ganado, mate, caña guadua, pachaco.	Muestreo cualitativo, transecto de registro visual de flora.
		PF	0588162	9883368			
		AL	115 msnm.				
TORRE 146							
POF-10 Recinto El Moral	02/12/2011	PI	0602451	9880975	Zonas de cultivos.	Áreas de pachaco, limón, banano, cacao, achiotte, mango, naranja, guaba, tagua, mate.	Muestreo cualitativo, transecto de registro visual de flora.
		PF	0602473	9880929			
		AL	434 msnm.				
SUBESTACION SAN GREGORIO							
POF-11	02/12/2011	PG	0560437	9887607	Zonas urbanas, rodeadas de pastizales y escasos árboles.	Pastizales, banano, tamarindo, mango, zapote, mandarina, acacia, naranja, algarrobo, muyuyo.	Muestreo cualitativo, transecto de registro visual de flora
		AL	59 msnm.				

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

7.2.2.2 Tipos de vegetación

Considerando la información obtenida en el campo como: aspectos generales de la vegetación, estructura, fisonomía y especies indicadoras, se han clasificado en los siguientes tipos de bosque: Bosque Deciduo de Tierras Bajas, Sabana, Bosque intervenido (Bi), Cultivos (C) y Pastizales (P).

- **BOSQUE DECIDUO DE TIERRAS BAJAS (BD)**

Este tipo de vegetación se presenta al inicio del recorrido, desde el segundo punto de observación a orillas del Río Macul en Quevedo, entrecortado con Sabana arbustiva, hasta el sector Solano, vía a Portoviejo aproximadamente. La vegetación se caracteriza por perder las hojas durante una parte del año. El dosel de hasta 20 m de alto conformado por: ceibo *Ceiba trichistandra* (Bombacaceae); bototillo *Cochlospermum vitifolium* (Cochlospermaceae); pechiche *Vitex gigantea* (Verbenaceae); guayacán *Tabebuia chrysantha* (Bignoniaceae); niguito *Muntingia calabura* (Eleocharaceae); guasmo *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae) cactus candelabro *Armathocereus cartwrightianus*, *Hylocereus polyrrizus* (Cactaceae). Dentro del matorral seco la vegetación predominante es arbustiva, rala y achaparrada de hasta 4 m de alto conformada principalmente por arbustos conocidos como chala *Croton rivinifolius* (Euphorbiaceae); negrito *Cordia sericalyx*, muyuyo *Cordia lutea* (Boraginaceae) y sapote de perro *Capparis flexuosa* (Capparaceae). También crece un estrato conformado por hierbas estacionales en su mayoría y unas pocas perennes que soportan la sequía. En época de lluvias se desarrollan agresivamente plantas trepadoras de las familias Cucurbitaceae, Tropaeolaceae y Convolvulaceae que llegan a cubrir al resto de la vegetación.

- **SABANA (S)**

Este tipo de vegetación se presenta en un tramo bastante corto a partir de los puntos finales de observación Vía a Portoviejo aproximadamente. La pérdida de la vegetación arbórea por acción del ser humano ha influenciado en la proliferación de especies herbáceas de las familias: Poaceae y Cyperaceae, utilizadas para el pastoreo de ganado. Entre las especies más representativas se citan: pastos *Pennisetum purpureum*, *P. occidentale*, *Chloris virgata*, *C. radiata*, *Aristida adscensionidis*, *Paspalum virgatum*, *Tragus berteronianus* (Poaceae); coquitos *Cyperus odoratus*, *C. iria* (Cyperaceae), entre las principales.

- **CULTIVOS (C)**

Son áreas donde los habitantes locales han creado agro sistemas de cultivos, entre los que se puede destacar: “yuca” *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae), “café” *Coffea arabica* (Rubiaceae), “plátano” *Musa paradisiaca* (Musaceae), maíz” *Zea mays* (Poaceae), “cacao” *Theobroma cacao* (Sterculiaceae), “caña de azúcar” *Saccharum officinarum* (Poaceae); y algunos frutales de “guaba” *Inga edulis* (Fabaceae), “limón” *Citrus medica* (Rutaceae), para el auto consumo y/o venta.

- **PASTIZALES (P)**

Son áreas cubiertas por especies herbáceas, introducidas por el ser humano para el desarrollo de actividades agropecuarias. Se encuentran conformados por “pasto alemán” *Echinochloa polystachya* y “pasto” *Paspalum sp.* (Poaceae). Adicionalmente estas especies crecen en sitios que han sido talados para la ubicación de cultivos.

Con excepción del primer tramo, donde se observan pequeños remanentes de vegetación natural (se observan en sitios poco accesibles), la vegetación natural a lo largo de ruta de la Línea de Transmisión y su zona de influencia se encuentran fuertemente afectadas por el avance de la colonización y la deforestación, donde se observan cultivos comerciales y zonas de pastizales.

7.2.2.3 Métodos

El trabajo de campo se realizó del 01 al 02 de Diciembre del 2011 en las áreas de influencia de la Línea de Transmisión Eléctrica Quevedo-Portoviejo.

- **Fase de Campo**

Inventarios Cualitativos

Consistió en caracterizar los tipos de vegetación del área, para lo cual se realizaron observaciones directas de la vegetación aledaña en las áreas de influencia de las torres y trayecto de la línea de transmisión, el área de

observación fue de 50 m, ubicado en un transecto. La toma de muestras en transectos implicó la identificación de grupos florísticos comunes y dominantes en los diferentes estratos en cada tipo de vegetación. En los cultivos y pastizales se los caracterizó por sus hábitos en un área de 20 m a la redonda.

- **Fase de Laboratorio**

Los nombres comunes y científicos registrados en el campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999), y la base de datos (Trópicos, 2011).

7.2.2.4 Resultados

Caracterización Cualitativa

POF 1 - TORRE 4

El muestreo cualitativo del primer punto se ubicó en el sector La Virginia No. 1, que abarca una zona conformada por bosque secundario y principalmente zonas de cultivo y de estrato herbáceo escaso. Los resultados del muestreo cualitativo indican que hay la presencia de Musa x paradisiaca (Musaceae); naranja Citrus aurantiacus, limón Citrus limon (Rutaceae) cacao Theobroma cacao (Sterculiaceae) algunos árboles frutales como: mango Mangifera indica (Anacardiaceae) guayaba Psidium guajaba (Myrtaceae), entre los más principales. En la tabla 7-19 se detallan las especies vegetales registradas en el muestreo del primer punto junto a la Torre 4:

Tabla 7-28 Especies vegetales registradas en la Torre 4

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Musaceae	Musa x paradisiaca
Rutaceae	Citrus aurantiacus
Rutaceae	Citrus limon
Sterculiaceae	Theobroma cacao
Anacardiaceae	Mangifera indica
Myrtaceae	Psidium guajaba
Verbenaceae	Tectona grandis
Fabaceae	Schizolobium parahybum
Poaceae	Pennisetum purpureum
Poaceae	Axonopus scoparius Poaceae

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

PO2 - TORRE 28

El muestreo cualitativo de esta área se ubicó a orillas del Río Macul junto a la Vía a Portoviejo. Este sitio corresponde a bosque secundario y zona de cultivo donde además de los productos frecuentes como el plátano,

cacao, mango, limón, naranja, maní, tamarindo y algodón también se observó la teca y pequeñas áreas de pastizales. En la tabla 7 -20 se detallan las especies vegetales registradas en el muestreo de la Torre 28:

Tabla 7-29 Especies vegetales registradas en la Torre 28

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Musaceae	Musa x paradisiaca
Rutaceae	Citrus aurantiacus
Rutaceae	Citrus limon
Sterculiaceae	Theobroma cacao
Anacardiaceae	Mangifera indica
Myrtaceae	Psidium guajaba
Arecaceae	Elaeis guineensis (palma africana)
Euphorbiaceae	Manihot esculenta
Rubiaceae	Coffea arabicca
Malvaceae	Gossypium hirstium
Caesalpiniaceae	Tamarindus indica
Poaceae	Pennisetum purpureum
Poaceae	Axonopus scoparius
Verbenaceae	Tectona grandis

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

PO3 - TORRE 37

El área de muestreo cualitativo de la torre 37 se encuentra conformado por bosque secundario intervenido, una gran zona de cultivos con productos como: plátano, limón, cacao, mango, guayaba, yuca, arazá, papaya, café, ciruelo, carambola o fruta china y pastizales. En la tabla 7-21 se detallan las especies vegetales registradas en el muestreo de la Torre 37:

Tabla 7-30 Especies vegetales registradas en la Torre 37

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Musaceae	Musa x paradisiaca

Rutaceae	Citrus aurantiacus
Rutaceae	Citrus limon
Sterculiaceae	Theobroma cacao
Anacardiaceae	Mangifera indica
Myrtaceae	Psidium guajaba
Euphorbiaceae	Manihot esculenta
Mirtaceae	Eugenia stipitata
Caricaceae	Carica papaya
Arecaeae	Elaeis guineensis(palma africana)
Rubiaceae	Coffea arabicca
Anacardiaceae	Spondias purpurea
Poaceae	Pennisetum purpureum
Poaceae	Axonopus scoparius
Oxalidaceae	Averrhoa carambola (fruta china)

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

PO4 - TORRE 66.

Tabla 7-31 Especies vegetales registradas en la Torre 66

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Musaceae	Musa x paradisiaca
Rutaceae	Citrus aurantiacus
Rutaceae	Citrus limon
Sterculiaceae	Theobroma cacao
Anacardiaceae	Mangifera indica
Myrtaceae	Psidium guajaba

Anacardiaceae	Spondias purpurea
Rubiaceae	Morinda citrifolia (noni)
Fabaceae	Inga edulis
Fabaceae	Artocarpus altilis
Verbenaceae	Tectona grandis

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

PO5 - TORRE 83.

Tabla 7-32 Especies vegetales registradas en la torre 83.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Musaceae	Musa x paradisiaca
Anacardiaceae	Spondias purpurea
Moraceae	Artocarpus altilis
Poaceae	Pennisetum purpureum
Poaceae	Axonopus scoparius
Anacardiaceae	Mangifera indica

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

PO6 - TORRE 102.

Tabla 7-33 Especies vegetales registradas en la torre 102.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Verbenaceae	Tectona grandis
Pteridaceae	Adiantum latifolium
Poaceae	Pennisetum purpureum
Poaceae	Axonopus scoparius

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

PO7 - TORRE 221.

Tabla 7-34 Especies vegetales registradas en la Torre 221.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Musaceae	Musa x paradisiaca
Rutaceae	Citrus aurantiacus
Rutaceae	Citrus limon
Sterculiaceae	Theobroma cacao
Anacardiaceae	Mangifera indica
Myrtaceae	Psidium guajaba
Euphorbiaceae	Manihot esculenta
Boraginaceae	Cordia lutea
Anacardiaceae	Spondias purpurea
Poaceae	Pennisetum purpureum
Poaceae	Axonopus scoparius
Fabaceae	Pseudosamanea saman (guachapeli)

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

PO8 - TORRE 197.

Tabla 7-35 Especies vegetales registradas en la Torre 197

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Musaceae	Musa x paradisiaca
Rutaceae	Citrus aurantiacus
Rutaceae	Citrus limon
Sterculiaceae	Theobroma cacao
Anacardiaceae	Mangifera indica
Poaceae	Saccharum officinarum

Euphorbiaceae	Manihot esculenta
Poaceae	Zea mays
Fabaceae	Acachis hypogaea
Poaceae	Guadua angustifolia
Euphorbiaceae	Ricinus comunis
Poaceae	Pennisetum purpureum
Poaceae	Axonopus scoparius

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

PO9 - TORRE 176.

Tabla 7-36 Especies vegetales registradas en la Torre 176

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Musaceae	Musa x paradisiaca
Arecaceae	Phytelephas macrocarpa.
Fabaceae	Samanea saman
Poaceae	Guadua angustifolia
Fabaceae	Schizolobium parahybum
Poaceae	Pennisetum purpureum
Poaceae	Axonopus scoparius

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

PO10 - TORRE 146

Tabla 7-37 Especies vegetales registradas en la torre 146.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Musaceae	Musa x paradisiaca
Rutaceae	Citrus aurantiacus

Rutaceae	Citrus limon
Sterculiaceae	Theobroma cacao
Anacardiaceae	Mangifera indica
Myrtaceae	Psidium guajaba
Caesalpinaceae	Tamarindus indica
Fabaceae	Inga edulis
Euphorbiaceae	Manihot esculenta
Bixaceae	Bixa orellana
Fabaceae	Schizolobium parahybum
Verbenaceae	Tectona grandis
Arecaceae	Phytelephas aequatorialis

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

PO11 - TORRE 240. SUBESTACION SAN GREGORIO.

Tabla 7-38 Especies vegetales registradas en la Subestación

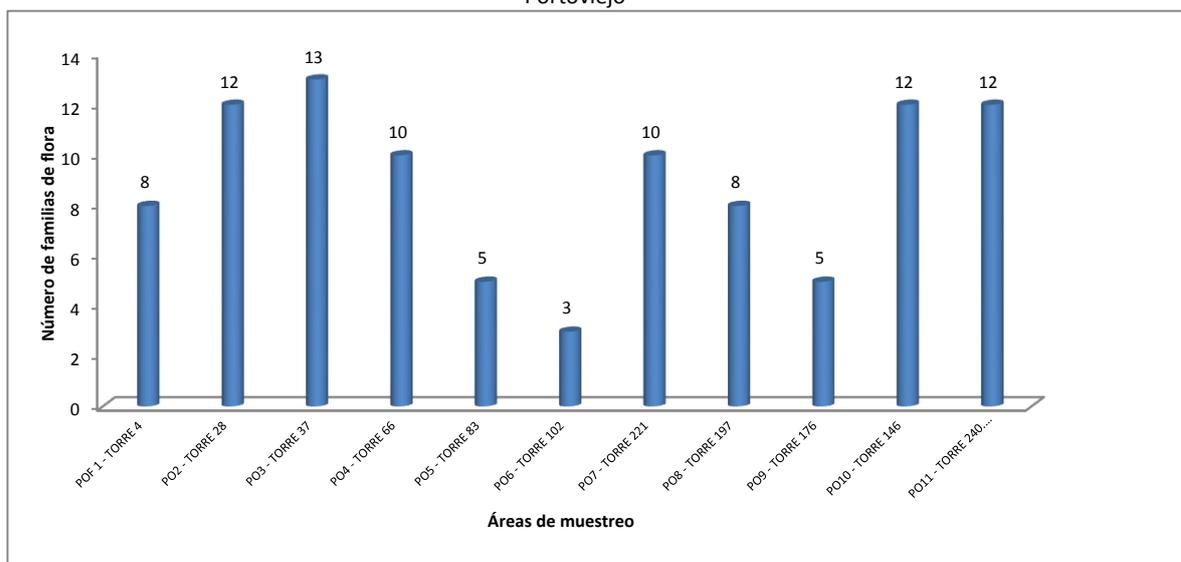
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Musaceae	Musa x paradisiaca
Rutaceae	Citrus aurantiacus
Rutaceae	Citrus limon
Sterculiaceae	Theobroma cacao
Anacardiaceae	Mangifera indica
Myrtaceae	Psidium guajaba
Leguminosas	Tamarindus indica
Rutaceae	Casimiroa edulis zapote
Fabaceae	Prosopis juliflora

Fabaceae	Acacia macracantha
Bombacaceae	Ceiba pentandra
Boraginaceae	Cordia lutea
Rutaceae	Citrus reticulata
Anacardiaceae	Spondias purpurea
Cucurbitaceae	Cucurbita maxima
Poaceae	Pennisetum purpureum

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

En la siguiente figura se indica el número de familias de flora registradas en las áreas de muestreo de la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo:

Figura 7-16 Número de familias de flora registradas en las áreas de muestreo de la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo



Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

De acuerdo a la figura anterior el mayor número de familias de flora se encuentran en las áreas de los puntos de observación: POF-1, POF-2, POF-3, POF-4, POF-7, POF-8, POF-10 y POF-11. En cambio, el menor número de familias de flora se ubican en los puntos POF-5, POF-6 y POF-39.

7.2.2.5 Especies Forestales

En las áreas de influencia de la Línea de Transmisión se evidenció la extracción en su totalidad de maderas finas (años anteriores), por lo cual actualmente no hay la presencia de especies importantes para actividades forestales.

Las especies que están presentes son generalmente de madera suave que usan exclusivamente para construir cercados y como postes.

7.2.2.6 Estado de conservación de la flora

En general el recurso florístico, en las áreas de la Línea de Transmisión, se encuentra intervenido, los bosques naturales han sido reemplazados por monocultivos intensivos de: teca *Tectona grandis*; maíz *Zea mays*; palma africana *Elaeis guineensis*; cacao *Theobroma cacao*; plátano *Musa x paradisiaca*; piña *Annanas comosus*. El crecimiento paulatino de la frontera agrícola, la extracción de los últimos remanentes de bosque secundario para la obtención de madera como combustible y la deforestación han dado lugar a sitios abiertos, donde predominan los pastizales para la ganadería.

7.2.2.7 Especies endémicas

Luego del análisis de los datos obtenidos en el campo, identificación de las especies vegetales y al consultar el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador (Valencia et al, 2000), no se registraron especies catalogadas como endémicas. De acuerdo a los criterios de conservación de la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (UICN, 2011) las especies vegetales registradas en las áreas aledañas a las Torres de la Línea de Trasmisión se encuentra en la categoría de preocupación menor (LC). De acuerdo a la CITES (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas) ninguna de las especies vegetales registradas se encuentran en problemas de conservación.

7.2.2.8 Uso del Recurso Florístico

De la información obtenida en campo a través de los pobladores locales, en la ruta de la Línea de Transmisión, se registraron especies que la gente utiliza para satisfacer sus necesidades:

Para la alimentación utilizan los frutos de: ciruelo *Spondias purpurea* (Anacardiaceae), frutillo *Muntingia calabura* (Elaeocarpaceae) y pechiche *Vitex gigantea* (Verbenaceae), entre los principales especies.

En el aspecto medicinal son utilizadas las especies como: muyuyo *Cordia lutea* (Boraginaceae) el agua de la flor se usa para problemas del hígado y estomago, los frutos sirven para curar úlceras sangrantes, *Croton rivinifolius* (Euphorbiaceae), la resina se usa en la piel para curar manchas, también se usa para combatir el dolor de muela.

Dentro del campo artesanal la tagua o marfil vegetal *Phytelephas aequatorialis* (Arecaceae) sus frutos son utilizados para confeccionar artesanías, botones, la balsa *Ochroma pyramidale* (Bombacaceae) sus tallos se utilizan para confeccionar figuras de madera.

7.2.2.9 Conclusiones

El recurso florístico en las áreas de influencia directa de la Línea de Transmisión, se encuentran representados por pequeños remanentes de bosque secundario, cultivos y pastizales. No hay la presencia de bosques naturales en las áreas de influencia directa de Línea de Transmisión.

En las áreas de influencia de la Línea de Transmisión se evidencia la presencia de actividades de colonización no planificada, lo cual ha originado que los pobladores locales aumenten la presión sobre los escasos remanentes de bosque secundario.

La dominancia de la vegetación secundaria, cultivos y pastizales en las áreas de la Línea de Transmisión, han determinado un mal estado de conservación y una baja sensibilidad de las especies presentes.

Luego del análisis de los datos obtenidos en el campo, identificación de las especies vegetales y al consultar el Libro Rojo de plantas Endémicas del Ecuador (Valencia et al, 2000), no se registraron especies catalogadas como endémicas en las áreas de influencia de la Línea de Transmisión.

Los pobladores asentados en las áreas circundantes a la Línea de Transmisión utilizan a las pocas especies de bosque secundario para actividades vinculadas con la construcción de cercas, postes para animales de corral, leñas y en ocasiones para la construcción (pingos).

7.2.3 Fauna Terrestre

7.2.3.1 Área de Estudio

Según el Mapa Zoogeográfico del Ecuador, las áreas del trayecto de la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo se ubican dentro de los pisos zoogeográficos: Tropical Suroccidental y Tropical Seco (Albuja et al., 1980), en un rango altitudinal que va desde los 363 msnm hasta los 50 msnm. De acuerdo al estado de conservación actual de los ecosistemas por donde atraviesa la Línea de Transmisión, la fauna terrestre se caracteriza por presentar poblaciones de características generalistas, adaptados a vivir en sitios con diferentes grados de alteración antrópica.

Para realizar la campaña de campo se dividió en 11 puntos de muestreo cualitativos.

De acuerdo a este contexto el presente informe caracteriza al grupo de aves, mamíferos, anfibios, reptiles y entomofauna terrestre, que se encuentran en las áreas de influencia de la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo.

Tabla 7-39 Puntos de muestreo de la fauna terrestre

SITIO	FECHA D/M/A	COORDENADAS		HABITAT	METODOLOGIA
		ESTE	NORTE		
TORRE 4					
POA-1	02/12/2011	PI	0666340	9883790	Árboles dispersos y cultivos
POM-1		PF	0666340	9883790	
POH-1		AL	49 msnm.		
POE-1					Muestreo cualitativo, recorridos de observación para el registro de la fauna terrestre
Virginia 1					
TORRE 28					
POA-2	01/12/2011	PI	0654854	9882567	Zona intervenida con cultivos
POM-2		PF	0654824	9882538	
POH-2		AL	84 msnm		
POE-2					Muestreo cualitativo, recorridos de observación para el registro de la fauna terrestre
Quevedo					
Orillas del Río Macul					
TORRE 37					
POA-3	01/12/2011	PI	0651303	9881585	Zona intervenida con cultivos
POM-3		PF	0651317	9881591	
POH-3		AL	82 msnm.		
POE-3					Muestreo cualitativo, recorridos de observación para el registro de la fauna terrestre
Vía al Empalme					
TORRE 66					

POA-4 POM-4 POH-4 POE-4 Desvío a la Represa Daule Peripa	01/12/2011	PI	0638532	9884308	Zona intervenida con cultivos	Muestreo cualitativo, recorridos de observación para el registro de la fauna terrestre.
		PF	0638589	9884293		
		AL	70 msnm.			
TORRE 83						
POA-5 POM-5 POH-5 POE-5 Vía a Manabí Cantón Pichincha	01/12/2011	PI	0630803	9884858	Zona intervenida y áreas urbanas.	Muestreo cualitativo, recorridos de observación para el registro de la fauna terrestre
		PF	0630815	9884847		
		AL	90 msnm.			
TORRE 102						
POA-6 POM-6 POH-6 POE-6 Sector Solano	01/12/2011	PI	0618555	9883273	Árboles escasos zona de pastizal para ganado.	Muestreo cualitativo, recorridos de observación para el registro de la fauna terrestre.
		PF	0618491	9883222		
		AL	114 msnm.			
TORRE 221						
POA-7 POM-7 POH-7 POE-7 Sector San Gabriel	02/12/2011	PI	0568830	9887815	Zona urbana con áreas de cultivo.	Muestreo cualitativo, recorridos de observación para el registro de la fauna terrestre.
		PF	0568783	9887852		
		AL	49 msnm.			
TORRE 197						
POA-8 POM-8 POH-8 POE-8 Vía San Antonio de Miguelillo Alhajuela	02/12/2011	PI	0578396	9884794	Área de cultivos.	Muestreo cualitativo, recorridos de observación para el registro de la fauna terrestre.
		PF	0578438	9884786		
		AL	71 msnm.			

TORRE 176						
POA-9	02/12/2011	PI	0588180	9883343	Ladera con pastizal y bosque secundario.	Muestreo cualitativo, recorridos de observación para el registro de la fauna terrestre.
POM-9		PF	0588162	9883368		
POH-9		AL	115 msnm.			
POE-9						
Sector Mancha Grande						
TORRE 146						
POA-10	02/12/2011	PI	0602451	9880975	Árboles dispersos y zona de cultivos.	Muestreo cualitativo, recorridos de observación para el registro de la fauna terrestre.
POM-10		PF	0602473	9880929		
POH-10		AL	434 msnm.			
POE-10						
Recinto El Moral						
SUBESTACION SAN GREGORIO						
POA-11	02/12/2011	PG	056043 7	9887607	Zona urbana, rodeada de pastizal y escasos árboles.	Muestreo cualitativo, recorridos de observación para el registro de la fauna terrestre
POM-11		AL	59 msnm.			
POH-11						
POE-11						
POA: Punto Observación Aves POM: Punto Observación Mamíferos POH: Punto Observación Herpetología POE: Punto Observación Entomología Terrestre						

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

7.2.3.2 Avifauna

En varias partes del neotrópico, los ecosistemas originales están siendo rápidamente modificados debido a la tala excesiva, la agricultura y la ganadería. Muchos de los fragmentos de vegetación nativa están rodeados por pastizales, potreros, y terrenos dedicados a la agricultura (monocultivos). Esta transformación del hábitat original ha tenido un impacto negativo sobre las comunidades de aves y otros grupos faunísticos, reduciendo la biodiversidad y la cantidad de hábitats originales, interrumpiendo procesos ecológicos y modificando su composición (Dirzo & García 1992, Daily et al. 2001). Para el caso particular de las aves, varios estudios han demostrado que la transformación del hábitat original hacia pastizales y/o zonas agrícolas ha afectado negativamente a la comunidad de aves, modificando su riqueza diversidad, composición y reduciendo el tamaño poblacional de algunas especies (Rappole & Morton 1985, Kricher & Davis 1989, Laurance & Bierregaard 1997, Renjifo 1999). Estudios más recientes han logrado documentar que el área y su grado de aislamiento son determinantes del número de especies que un hábitat puede mantener. A continuación se enuncia el desarrollo del estudio de la avifauna presente en la Línea de Transmisión Quevedo – Portoviejo.

7.2.3.2.1 Metodología

En las áreas de estudio se aplicó la metodología consultada en el manual de métodos para Inventarios de Vertebrados Terrestres (Suárez y Mena, 1994), adaptada al tiempo y área de estudio.

Para realizar el diagnóstico del componente aves en las áreas de influencia de la Línea de Transmisión Quevedo – Portoviejo, se ejecutó 2 fases de trabajo; una de campo y una de laboratorio y procesamiento de datos. La aplicación de metodologías de Investigación dependió directamente de las condiciones de Conservación del ecosistema existente en el área de influencia, por lo cual la metodología original fue adaptada a las condiciones del estudio.

- **Fase de campo**

Durante la fase de campo se utilizaron las siguientes técnicas de muestreo:

Para obtener datos sobre la presencia de las aves en los diferentes puntos de muestreo y sitios de evaluación se realizarán observaciones directas. Mediante apoyo bibliográfico se confirmará la distribución y preferencias de hábitats de las especies.

Observación directa.- Se realizaron recorridos de observación con la ayuda de binoculares 8x35 para aves en movimiento. Estas actividades se llevaron a cabo en sitios puntuales de los 11 puntos de muestreo cualitativos de la Línea de Transmisión.

Registros auditivos.- Se realizaron grabaciones en las áreas donde existía la presencia de bosque secundario, o en sitios donde las aves estaban en actividad.

Entrevistas.- Se realizaron entrevistas a los pobladores locales sobre la presencia de aves grandes como pavas, loras, búhos, etc.

- **Sustento bibliográfico**

Para la clasificación taxonómica y su nomenclatura en español, se utilizaron las referencias sistemáticas de Ridgely et al., (1998) y Ridgely & Greenfield (2001).

Para la ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas, se tomó el criterio de la publicación del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo, et al., 2002) y una lista anotada de las aves del Ecuador continental (Ridgely et al., 1998).

Para determinar el nivel de sensibilidad de las especies registradas, se utilizó la publicación de Stotz, et al., (1996).

Para determinar el nicho trófico se consideró la dieta de la familia a la que taxonómicamente pertenece la especie, en base a la publicaciones de Ortiz y Carrión (1991) y Ridgely & Greenfield (2001).

Para obtener los valores de diversidad en porcentajes, se comparó el número total de aves para el Ecuador Continental y el número de aves registradas en el presente estudio.

Los registros auditivos se obtuvieron en base a la experiencia del Investigador y con la ayuda de la publicación en CD de *Birds of Eastern Ecuador*, English & Parker III (1993).

7.2.3.2.2 Resultados

- **Riqueza de especies**

POA-1 – Torre 4

Un análisis global para el área de muestreo incluye unas 24 especies de aves agrupadas en 13 familias. Este número de especies representa el 1,5% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (Ridgely & Greenfield, 2006).

POA-2 – Torre 28

Un análisis global para el área de muestreo incluye unas 23 especies de aves agrupadas en 11 familias. Este número de especies representa el 1,43% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (Ridgely & Greenfield, 2006)

POA-3 – Torre 37

Un análisis global para el área de muestreo incluye unas 21 especies de aves agrupadas en 12 familias. Este número de especies representa el 1,31% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (Ridgely & Greenfield, 2006)

POA-4 – Torre 66

Un análisis global para el área de muestreo incluye unas 17 especies de aves agrupadas en 12 familias. Este número de especies representa el 1,06% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (Ridgely & Greenfield, 2006)

POA-5 – Torre 83

Un análisis global para el área de muestreo incluye unas 27 especies de aves agrupadas en 14 familias. Este número de especies representa el 1,68% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (Ridgely & Greenfield, 2006)

POA-6 – Torre 102

Un análisis global para el área de muestreo incluye unas 10 especies de aves agrupadas en 8 familias. Este número de especies representa el 0,62% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (Ridgely & Greenfield, 2006)

POA-7 – Torre 221

Un análisis global para el área de muestreo incluye unas 16 especies de aves agrupadas en 8 familias. Este número de especies representa el 1% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (Ridgely & Greenfield, 2006)

POA-8 – Torre 197

Un análisis global para el área de muestreo incluye unas 15 especies de aves agrupadas en 10 familias. Este número de especies representa el 0,93% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (Ridgely & Greenfield, 2006)

POA-9 – Torre 176

Un análisis global para el área de muestreo incluye unas 13 especies de aves agrupadas en 9 familias. Este número de especies representa el 0,81% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (Ridgely & Greenfield, 2006)

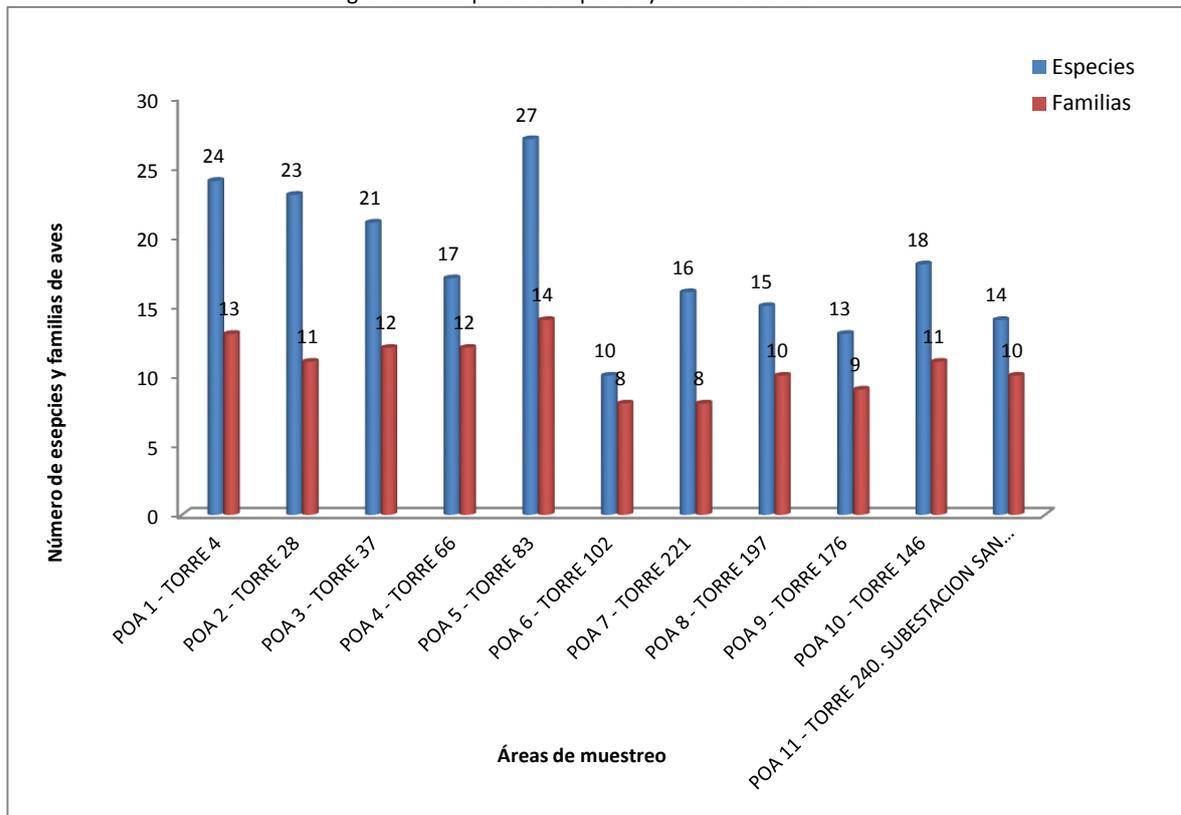
POA-10 – Torre 146

Un análisis global para el área de muestreo incluye unas 18 especies de aves agrupadas en 11 familias. Este número de especies representa el 1,12% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (Ridgely & Greenfield, 2006)

POA-11 – Torre 240 (Subestación San Gregorio)

Un análisis global para el área de muestreo incluye unas 14 especies de aves agrupadas en 10 familias. Este número de especies representa el 0,87% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (Ridgely & Greenfield, 2006). En la siguiente figura se indica la riqueza de especies y familias de aves de las tres unidades de estudio:

Figura 7-17 Riqueza de especies y familias de aves



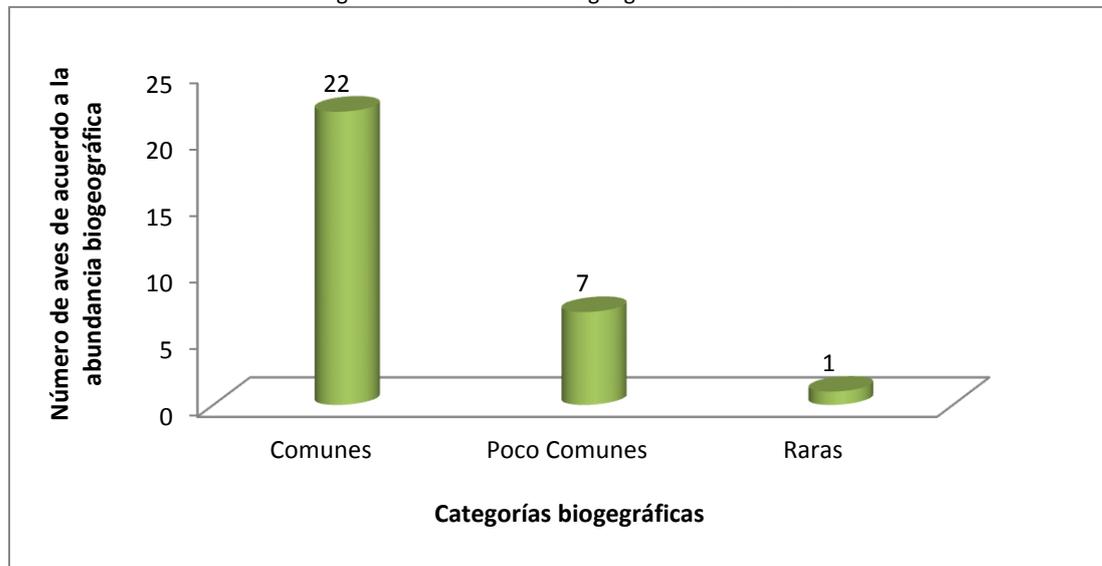
Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

De acuerdo a la figura anterior las áreas de la torres no presentaron diferencias tan marcadas en el número de registros de aves. Al parecer el patrón similar de fragmentación de los hábitats determina que las poblaciones de aves sean momogéneas, donde dominan las especies de características generelistas u oportunistas. Entre las especies más características se registraron: la garza bueyera (*Bubulcus ibis*), el gallinazo de cabeza negra (*Coragyps atratus*), el garrapatero menor (*Crotophaga ani*), el tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*), la tangara azuleja (*Thraupis episcopus*), el cacique lomiamarillo (*Cacicus cela*), entre las principales especies.

7.2.3.2.3 Abundancia de aves de acuerdo al Área Biogeográfica

El área biogeográfica es el área de distribución de una especie, subespecie u otro taxón, en el espacio geográfico sobre el que se distribuye. Las categorías de abundancia biogeográficas son Común (C), Poco Común (U) y Rara (R). La figura siguiente indica el número de categorías biogeográficas de las áreas de estudio:

Figura 7-18 Abundancia biogeográfica de las aves



Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

La figura anterior indica que la mayoría de especies de aves se agrupan en la categoría biogeográfica de Comunes, aquello indica que las áreas donde están habitando las aves se encuentran previamente alteradas. Las especies Poco Comunes fueron escasas y no se registraron especies de la categoría Raras.

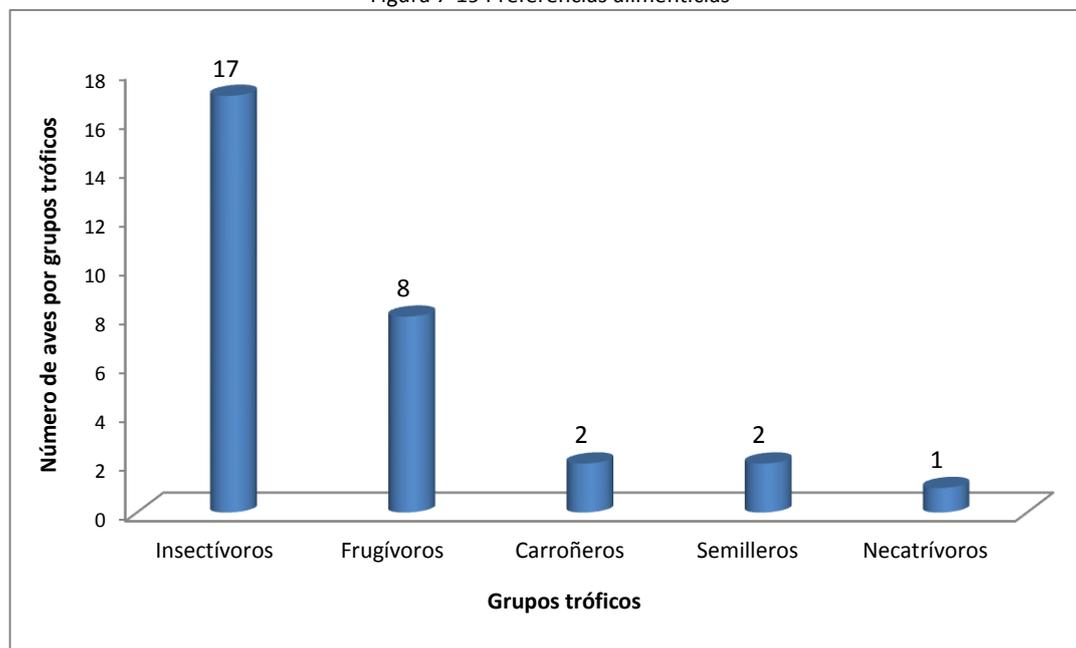
7.2.3.2.4 Aspectos ecológicos

Las áreas del trayecto de la Línea de Transmisión han estado expuestas a cambios (fragmentaciones de hábitats) provocados por actividades antrópicas anteriores a la instalación de las torres, por lo que la cobertura vegetal original se ha modificado. Actualmente las áreas de influencia directa están representadas por hábitats alterados de bosque secundario, cultivos y pastizales. La alteración previa de los hábitats, han determinado de que las grandes especies de aves como pavas, águilas, guacamayos, etc, no se registren o hayan desaparecido de los sitios.

7.2.3.2.5 Nicho trófico

En la siguiente figura se detallan las preferencias alimenticias de las aves:

Figura 7-19 Preferencias alimenticias



Fuente: Campaña de campo, Diciembre 2011

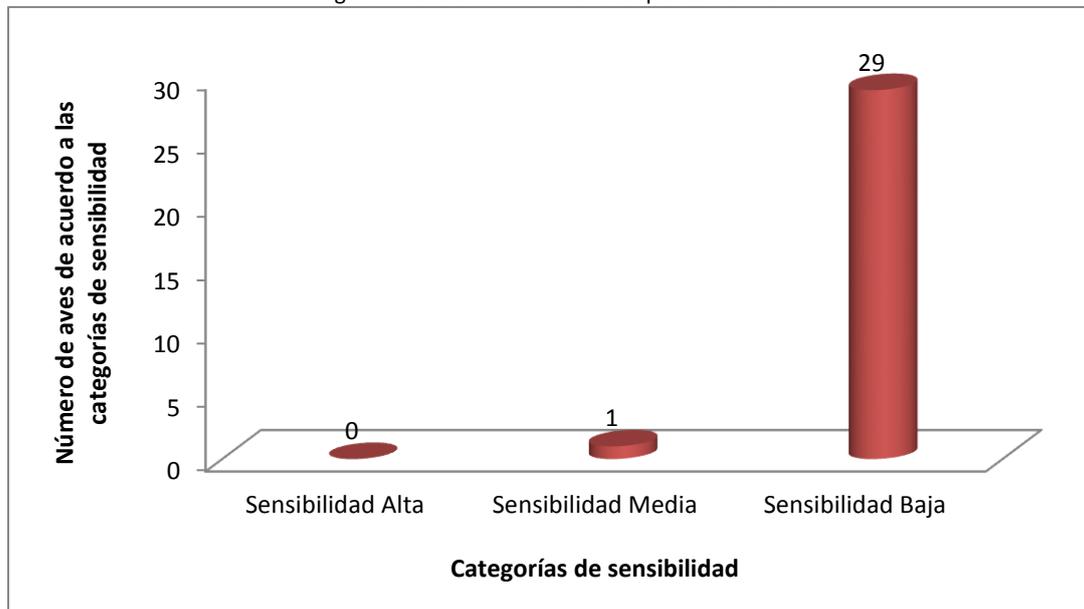
De acuerdo a la figura anterior, las aves registradas se ubican dentro de 5 gremios alimenticios. Un mayor número de aves se ubican en el gremio Insectívoro (17 spp), luego están los Frugívoros (8 spp), el resto de gremios están representados por 2 y 1 especie; estos datos están relacionados con la mayor disponibilidad de alimento que las áreas alteradas generan como son insectos y frutos.

El gremio frugívoro son activos dispersores de semillas, en tanto que los Insectívoros son controladores biológicos de las poblaciones de Insectos (entre ellos muchas plagas), estas dos agrupaciones cumplen una función conjugada, permitiendo la dispersión, colonización y regeneración de las formaciones vegetales, por tal razón son muy importantes en áreas que han estado expuestas a perturbaciones y luego han entrado en un proceso de recuperación.

7.2.3.2.6 Calidad del hábitat según Especies Indicadoras

Las aves constituyen un grupo faunístico importante como bioindicadoras de la calidad de un determinado ecosistema, ya que presentan un marcado nivel de sensibilidad frente a las alteraciones de su entorno, por ello son muy importantes en las evaluaciones ecológicas rápidas. Según Stotz, et al., (1996), las aves presentan diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones de su entorno; especies de alta sensibilidad (H), aquellas que prefieren hábitats en buen estados de conservación, sean bosques primarios o secundarios de regeneración antigua y dependiendo de sus rangos de acción, también pueden adaptarse a remanentes de bosque natural. Especies de sensibilidad media (M), aquellas que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden encontrarse en áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera y por último especies de baja sensibilidad (L), aquellas capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas. En la siguiente figura se indican las categorías de sensibilidad de las aves registradas:

Figura 7-20. Sensibilidad de las especies de aves



Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

De acuerdo a la figura anterior el mayor número de aves registradas se ubican en la categoría de Sensibilidad Baja (29 spp), luego se ubican las aves de Sensibilidad Media (1 spp), no se registraron especies de sensibilidad Alta. Es importante indicar que el grupo de aves de sensibilidad baja son las más tolerantes a las alteraciones del hábitat y sus poblaciones van creciendo paulatinamente al mismo tiempo que las especies de alta sensibilidad se alejan de los sitios que van siendo alterados.

7.2.3.2.7 Estatus de conservación

Según las categorías de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2011), una especie es catalogada como "Vulnerable"; cuando no está en peligro crítico o en peligro, pero la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato, como "Casi Amenazada" cuando ha sido evaluada con los criterios pero no califica como En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, por el momento, pero está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en un futuro próximo.

Según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES 2011), el Apéndice I, incluye especies en peligro de extinción, existe prohibición absoluta de comercio internacional de las especies incluidas en este Apéndice, tanto para especímenes vivos o muertos, o alguna de sus partes. El Apéndice II, incluye a especies no amenazadas, pero que pueden serlo si su comercio no es controlado o especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.

De acuerdo a la lista del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo et al, 2002) y la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2011), ninguna de las especies registradas en el presente estudio se encuentra en problemas de conservación, tanto a nivel nacional como internacional.

Según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2011), una especies ("periquito del pacífico" *Forpus coelestis*) constan en el Apéndice II.

En la tabla 7-28 se detalla la especie que constan en el Apéndice de la CITES

Tabla 7-40 Especies de aves que constan en el apéndice II CITES

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Psittacidae	Forpus coelestis	Periquito del pacífico

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

-
- **Especies migratorias**

En las áreas de estudio se registraron tres especies catalogadas como endémicas: “hornero del pacífico” *Furnarius cinnamomeus* (Furnariidae), “tortolita Ecuatoriana” *Columbina buckleyi* (Columbidae) y periquito del pacífico” *Forpus coelestis* (Psittacidae). Es interesante indicar que estas tres especies de características endémicas se encuentran habitando en áreas disturbadas, lo que les ha permitido tener poblaciones saludables, por lo cual se las considera generalistas, es decir se han adaptado a vivir en situaciones de constante presión antrópica.

- **Uso del Recurso**

De acuerdo a los comentarios de los pobladores locales, las especies registradas en las áreas de estudio no son utilizadas como fuente de proteína, pero ciertas especies son comercializadas como mascotas. En la tabla 7-29, se detallan las especies que son usadas como mascota:

Tabla 7-41 Especies de aves utilizadas como mascotas.

ESPECIE	USO
Forpus coelestis	Periquito del pacífico
Columbina buckleyi	Tortolita Ecuatoriana

Fuente: Campaña de campo, Diciembre 2011

7.2.3.2.8 **Conclusiones**

Los procesos de cambio de hábitats a los que han estado expuestas las áreas de la Línea de Transmisión, han originado fragmentación de la cobertura vegetal y por ende en la estructura poblacional y riqueza de aves, lo cual ha provocado la disminución o desaparición de especies de alta sensibilidad y ha permitido el éxito de las especies de baja sensibilidad o colonizadoras, las cuales se han adaptado eficientemente a las presiones antrópicas. Por tal motivo la fase de operación y mantenimiento de las torres de la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo no están modificando la dinámica poblacional de las aves que actualmente están habitando en las áreas de estudio.

Pese a que se registraron un total 30 especies de aves en las áreas de las torres de la Línea de Transmisión, es importante tomar en cuenta que el 96,66% son especies de baja sensibilidad e indicadoras de zonas alteradas, en tanto que las especies de sensibilidad media representan apenas el 3,33% del total de los registros.

Las aves registradas se ubicaron dentro de 5 gremios alimenticios, un mayor número de aves se ubican en el gremio Insectívoro (17 spp), luego están los Frugívoros (8 spp), el resto de gremios están representados por 2 y 1 especie; estos datos están relacionados con la mayor disponibilidad de alimento que las áreas alteradas generan como son insectos y frutos. El gremio frugívoro son activos dispersores de semillas, en tanto que los Insectívoros son controladores biológicos de las poblaciones de Insectos (entre ellos muchas plagas), estas dos agrupaciones cumplen una función conjugada, permitiendo la dispersión, colonización y regeneración de las formaciones vegetales, por tal razón son muy importantes en áreas que han estado expuestas a perturbaciones y luego han entrado en un proceso de recuperación.

De acuerdo a la abundancia biogeográfica de las aves registradas, la mayoría se ubicaron en la categoría de categorías de Comunes con el 73,33%, las especies Poco Comunes con el 23,33% y las especies Raras con el 3,33%.

Las especies comunes y poco comunes han desarrollado adaptaciones a las presiones antrópicas, por lo cual sus poblaciones se encuentran en buen estado de conservación.

De acuerdo a la lista del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo et al., 2002) y la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2011), ninguna de las especies registradas en el presente estudio se encuentra en problemas de conservación, tanto a nivel nacional como internacional.

Según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2011), una especie ("periquito del pacífico" *Forpus coelestis*) constan en el Apéndice II.

Los muestreos de campo indican que las actividades antrópicas de los pobladores locales, que actualmente se están desarrollando en las áreas de las torres y Línea de Transmisión están causando impactos a los hábitats de las poblaciones de aves.

7.2.3.3 Mastofauna

El estudio de los efectos de la fragmentación del hábitat sobre las comunidades naturales ha sido objeto de muchas investigaciones en los últimos 20 años (Hunter, 1996; Meffe & Carroll, 1997). En el neotrópico existen pocos estudios sobre los cambios poblacionales que genera la fragmentación, por lo cual el grupo de mamíferos son excelentes bioindicadores de los cambios de hábitats, tomando en cuenta que este grupo tienen varios requerimientos para su supervivencia. En especial los mamíferos grandes, los cuales requieren grandes espacios y de hábitats en buen estado de conservación. La no presencia de mamíferos grande indica que los procesos naturales de los ecosistemas han cambiado o que no están brindando los requerimientos suficientes de alimentación, refugio y para su reproducción.

De acuerdo a lo indicado anteriormente, el presente estudio caracteriza a las poblaciones de mamíferos que se encuentran habitando en las áreas de influencia del trayecto de la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo.

7.2.3.3.1 Metodología

Para obtener datos sobre la presencia de la mastofauna en los diferentes puntos de muestreo de la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo, se realizaron recorridos de observación para obtener registros directos e indirectos, y entrevistas. Mediante apoyo bibliográfico se confirmó la distribución y preferencias de hábitats de las especies.

Recorridos de observación.- Se establecieron áreas de observación, que atravesaron la mayoría de hábitats existentes en los puntos de muestreo de la Línea de Transmisión Quevedo – Portoviejo.

Entrevistas.- Las entrevistas se realizaron a los pobladores que se encuentran asentados en las áreas de la Línea de Transmisión (áreas de influencia de la Torres)

7.2.3.3.2 Sustento bibliográfico

Para realizar la clasificación taxonómica de las especies y sus nombres comunes en español se utilizó la referencia bibliográfica del texto, Mamíferos del Ecuador (Tirira, 1999) y la guía de campo de los Mamíferos de Ecuador (Tirira, 2007).

Para la ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas, se tomó el criterio de la publicación del Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2001), Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales (Albuja 2002 y 1999) y la guía de campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007).

Para determinar el nivel de sensibilidad de las especies registradas, se utilizó la publicación titulada, Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2007).

Para determinar el nicho trófico se consideró la dieta principal de la especie, en base a la Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2007), Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical (Emmons, 1999)

Para obtener los valores de diversidad en porcentajes, se comparó el número total de Mamíferos para el Ecuador Continental y el número de Mamíferos registrados en el presente estudio.

Los registros por información se realizaron en base a las entrevistas realizadas a los guía de campo y con ayuda de las laminas de Mamíferos del Ecuador (Tirira, 1999) y la Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2007).

7.2.3.3 Riqueza de especies

POM-1 – Torre 4

En esta área de muestreo se registraron un total de 3 especies de mamíferos ubicados en 2 familias. Este número de especies representa el 0,78% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=382 – Tirira 2007) y al 1,88% de especies del Piso Tropical Occidental (n=159 – Tirira 2007).

POM-2 – Torre 28

En esta área de muestreo se registraron un total de 2 especies de mamíferos ubicados en 1 familia. Este número de especies representa el 0,52% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=382 – Tirira 2007) y al 1,25% de especies del Piso Tropical Occidental (n=159 – Tirira 2007)

POM-3 – Torre 37

En esta área de muestreo se registraron un total de 5 especies de mamíferos ubicados en 4 familias. Este número de especies representa el 1,30% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=382 – Tirira 2007) y al 3,14% de especies del Piso Tropical Occidental (n=159 – Tirira 2007)

POM-4 – Torre 66

En esta área de muestreo se registraron un total de 2 especies de mamíferos ubicados en 1 familia. Este número de especies representa el 0,52% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=382 – Tirira 2007) y al 1,25% de especies del Piso Tropical Occidental (n=159 – Tirira 2007)

POM-5 – Torre 83

En esta área de muestreo se registraron un total de 4 especies de mamíferos ubicados en 3 familias. Este número de especies representa el 1,04% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=382 – Tirira 2007) y al 2,51% de especies del Piso Tropical Occidental (n=159 – Tirira 2007)

POM-6 – Torre 102

En esta área de muestreo se registraron un total de 4 especies de mamíferos ubicados en 3 familias. Este número de especies representa el 1,04% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=382 – Tirira 2007) y al 2,51% de especies del Piso Tropical Occidental (n=159 – Tirira 2007)

POM-7 – Torre 221

En esta área de muestreo se registraron un total de 3 especies de mamíferos ubicados en 2 familias. Este número de especies representa el 0,78% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=382 – Tirira 2007) y al 1,88% de especies del Piso Tropical Occidental (n=159 – Tirira 2007)

POM-8 – Torre 197

En esta área de muestreo se registraron un total de 4 especies de mamíferos ubicados en 3 familias. Este número de especies representa el 1,04% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=382 – Tirira 2007) y al 2,51% de especies del Piso Tropical Occidental (n=159 – Tirira 2007)

POM-9 – Torre 176

En esta área de muestreo se registraron un total de 3 especies de mamíferos ubicados en 2 familias. Este número de especies representa el 0,78% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=382 – Tirira 2007) y al 1,88% de especies del Piso Tropical Occidental (n=159 – Tirira 2007)

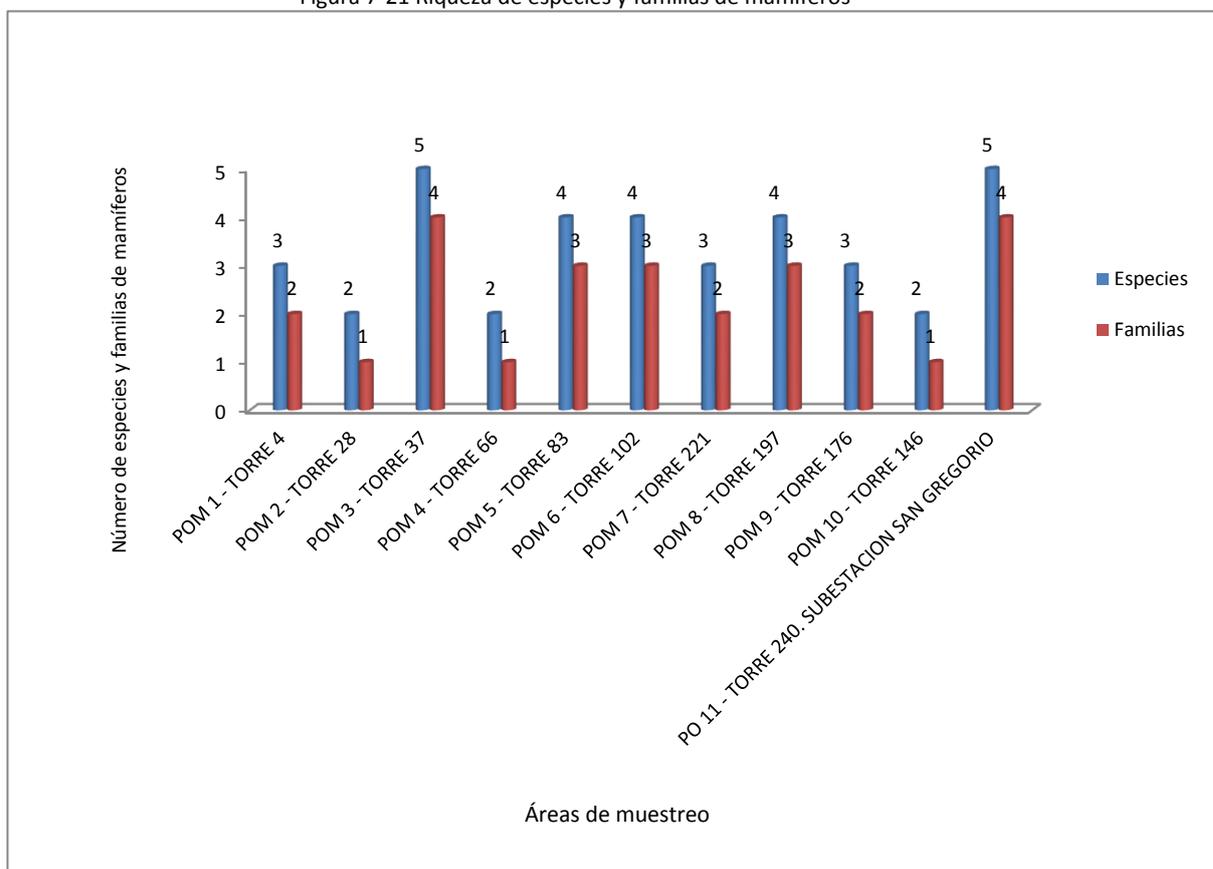
POM-10 – Torre 146

En esta área de muestreo se registraron un total de 2 especies de mamíferos ubicados en 1 familia. Este número de especies representa el 0,52% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=382 – Tirira 2007) y al 1,25% de especies del Piso Tropical Occidental (n=159 – Tirira 2007)

POM-11 – Torre 240 (Subestación San Gregorio)

En esta área de muestreo se registraron un total de 5 especies de mamíferos ubicados en 4 familias. Este número de especies representa el 1,30% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=382 – Tirira 2007) y al 3,14% de especies del Piso Tropical Occidental (n=159 – Tirira 2007). En la siguiente figura se indica la riqueza de especies y familias de mamíferos de las áreas de estudio:

Figura 7-21 Riqueza de especies y familias de mamíferos



Fuente: Campaña de campo, Diciembre 2011

De acuerdo a la figura anterior no hay diferencias significativas entre el número de especies y familias de mamíferos en las áreas de muestreo, aquello al parecer se debe a la homogeneidad que presentan las poblaciones de mamíferos a causa del proceso de fragmentación del trayecto de la Línea de Trasmisión (donde se incluyen las torres) que han dado origen a vegetación alterada como pastizales, cultivos y bosque secundario. En estas zonas se distribuyen mamíferos de características generalistas y de baja sensibilidad entre los que se destacan: el conejo de

monte (*Sylvilagus brasiliensis*), armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), rata negra (*Rattus rattus*), entre las principales especies.

7.2.3.3.4 Aspectos ecológicos

Las características actuales de las áreas de estudio no presentan las condiciones adecuadas para albergar especies de mamíferos grandes propias de zonas con buenas condiciones ambientales, pues la cobertura vegetal original ha desaparecido prácticamente. Este factor a determinado que actualmente se registren especies de tipo generalistas – colonizadoras (mamíferos pequeños y mediano), algunas de las cuales tienen mayor éxito en hábitats alterados.

7.2.3.3.5 Nicho trófico

En la siguiente tabla se detallan las preferencias alimenticias de los mamíferos registrados en las áreas de estudio.

Tabla 7-42 Nicho Trófico de las especies de mamíferos

GREMIOS ALIMENTICIOS	NÚMERO DE ESPECIES	PORCENTAJE
Insectívoros	1	20
Herbívoros	1	20
Omnívoros	3	60
Total	5	100

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

Los mamíferos registrados en las áreas de estudio fueron ubicados en 3 categorías tróficas (insectívoros, herbívoros y omnívoros) establecidas para el presente estudio. Se observa que no hay la presencia de los grupos frugívoros y carnívoros, lo cual es un indicador de la alteración de los hábitats, tomando en cuenta que los carnívoros se ubican en la cúspide de la pirámide alimenticia.

En el presente estudio el grupo con mayor representatividad es el de aquellas especies que se alimentan de varias fuentes de alimento como son los omnívoros con el 60%. Los insectívoros fueron muy escasos (20%) al igual que los omnívoros (20%).

7.2.3.3.6 Especies Indicadoras

Las especies registradas en el presente estudio, se distribuyen en diferentes tipos de hábitats, es decir no tienen preferencias por hábitats determinados, incluso algunas de ellas se adaptan con cierta facilidad a vivir cerca de centros poblados o en áreas de cultivo.

La raposa de orejas negras (*Didelphis marsupialis*), es nocturna, terrestre pero buena trepadora y solitaria. Su dieta es omnívora oportunista, lo que quiere decir que se alimenta de los que tiene a su alcance, sin mostrar preferencia por ningún alimento en particular. Es una especie común y fácil de encontrar en áreas alteradas, no se encuentra en problemas de conservación. (Tirira, et al 2007)

El armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), es nocturno, aunque a menudo también se lo encuentra activo durante el día, terrestre, hábil cavador y solitario. Es una especie común y de amplia distribución. Se localiza con frecuencia por su excelente carne, su caparazón es utilizado en artesanía, no se encuentra en problemas de conservación (Tirira, et al 2007)

El Conejo de monte (*Sylvilagus brasiliensis*) es una especie principalmente nocturna, pero puede ser vista por la mañana, es terrestre y solitario. En las zonas tropicales esta especie es no común. No se encuentra en problemas de conservación (Tirira, et al 2007)

Mus musculus (Ratón doméstico).- Especie cosmopolita, introducida en el Ecuador está presente en prácticamente todas las zonas urbanas del país y en áreas rurales de influencia humana, como campos dedicados a la agricultura. Esta especie es destructiva y puede convertirse en plaga (Tirira, et al 2007)

Rattus rattus (Rata negra).- Es una especie cosmopolita, introducida en el Ecuador, habita en casi todo el país. Por lo general se la encuentra en zonas urbanas y rurales. Es una plaga y puede transmitir enfermedades (Tirira, et al 2007)

7.2.3.3.7 Estatus de Conservación

Una especie es catalogada como "Vulnerable"; cuando no está en peligro crítico o en peligro, pero la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato, como "Casi Amenazada" cuando ha sido evaluada con los criterios pero no califica como En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, por el momento, pero está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en un futuro próximo. El Apéndice I, incluye especies en peligro de extinción, existe prohibición absoluta de comercio internacional de las especies incluidas en este Apéndice, tanto para especímenes vivos o muertos, o alguna de sus partes. El Apéndice II, incluye a especies no amenazadas, pero que pueden serlo si su comercio no es controlado o especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.

Según el Libro Rojo de los Mamíferos de Ecuador (2011) las cinco especies registradas se ubican en la categoría de Preocupación Menor (LC). De acuerdo a la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (UICN 2011) ninguna de las especies registradas se encuentran en problemas de conservación. De acuerdo a la Convención Internacional de Tráfico de Especies (CITES 2011) ninguna de las especies registradas presentan problemas de tráfico de especies que pudieran ubicarles en los Apéndices de conservación

7.2.3.3.8 Uso del Recurso

De acuerdo a la información de los pobladores locales en forma ocasional se sacrifican individuos de algunas especies que aun concurren a las áreas de estudio, principalmente el armadillo común (*Dasypus novaeintus*). Las otras especies las consideran plagas para sus cultivos.

7.2.3.3.9 Conclusiones

Las áreas de influencia de las torres de la Línea de Trasmisión Quevedo - Portoviejo, actualmente se encuentran altamente fragmentadas, donde las poblaciones de mamíferos grandes han desaparecido. Y solamente han quedado mamíferos medianos y pequeños, que en ocasiones son especies introducidas como es el caso de ratas negras y el ratón doméstico, que han logrado adaptarse a las presiones antrópicas.

.En las áreas de muestreo se registraron cinco especies de mamíferos ubicados en 4 familias, que representan el 1,30% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=382 – Tirira 2007) y al 3,14% de especies del Piso Tropical Occidental (n=159 – Tirira 2007)

Los mamíferos registrados se ubicaron en 3 categorías tróficas (insectívoros, herbívoros y omnívoros) establecidas para el presente estudio. No hay la presencia de los grupos frugívoros y carnívoros, lo cual es un indicador de la alteración de los hábitats, tomando en cuenta que los carnívoros se ubican en la cúspide de la pirámide alimenticia.

Según el Libro Rojo de los Mamíferos de Ecuador (2011) las cinco especies registradas se ubican en la categoría de Preocupación Menor (LC). De acuerdo a la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (UICN 2011) ninguna de las especies registradas se encuentran en problemas de conservación. De acuerdo a la Convención

Internacional de Tráfico de Especies (CITES 2011) ninguna de las especies registradas presentan problemas de tráfico de especies que pudieran ubicarles en los Apéndices de conservación.

7.2.3.4 Herpetofauna

Los anfibios constituyen un grupo taxonómico representado por una diversidad de formas de vida que muestra características biológicas distintivas como son: 1) Alta sensibilidad a los cambios o modificaciones ambientales a diferentes escalas (indicadores biológicos), 2) Alta fidelidad y permanencia a sus hábitat y microhábitat; 3) Ciclos de vida acuática y terrestre (bifásico) y otras con desarrollo embrionario directo (diversidad de modos reproductivos) y 4) Piel de alta permeabilidad a sustancias químicas y radiación UV provenientes del ambiente (Duellman y Trueb 1994, Blaustein et al. 1994, Stebbins y Cohen 1995, Young 2001). Los reptiles, por otro lado, son más resistentes a los cambios en el ambiente, gracias a que presentan una piel impermeable que les protege en contra de muchas de las alteraciones en su medio ambiente. En contraste con los anfibios, que presentan una gran diversidad de medios de reproducción, los reptiles solamente presentan tres modos básicos, siendo la mayoría de ellos ovíparos, cuyos huevos son incubados bajo la tierra o en cuevas dependiendo más de la temperatura que de la humedad, y requieren de las radiaciones UV para su bienestar. Estas diferencias de adaptaciones conllevan a que los anfibios sean más susceptibles a los cambios ambientales que los reptiles, por lo cual la fragmentación de la cobertura vegetal determina que las poblaciones de anfibios disminuyan y las poblaciones de reptiles se mantengan estables. De acuerdo a este contexto el presente estudio caracteriza a las poblaciones de anfibios y reptiles que se encuentran en las áreas de influencia de la Línea de Transmisión Quevedo - Portoviejo.

7.2.3.4.1 Metodología

Las metodologías de muestreo de la herpetofauna han sido sugeridas y seleccionadas de acuerdo a los objetivos del estudio y los hábitats a ser estudiados.

Fase de campo

Transectos de Registro de Encuentros Visuales -. Se realizaron transectos lineales, de 50 m de longitud y 2 m de ancho, se estableció de uno a dos, dependiendo de la presencia de cobertura vegetal.

Caminatas libres.- Se procedió a muestrear realizando caminatas libres por las áreas de estudio (áreas de influencia directa de las Torres) para complementar la información.

Fase de laboratorio

La clasificación taxonómica y nomenclatura en español se basa en referencias sistemáticas de Coloma y Quiguango (2006), Vitt y De La Torre (1996), Duellman y Rodríguez (1994)

Para la comparación la riqueza de especies se basó en un elemento porcentual con un número total de especies de la herpetofauna continental ecuatoriana. La identificación de los individuos se basó en los registros visuales, auditivos y fotográficos hasta determinar el taxón por medio de bibliografía técnica.

7.2.3.4.2 Resultados

POH-1 – Torre 4

En el área de muestreo se registraron 6 especies agrupadas en 5 familias, dentro de las Clases: Amphibia y Reptilia, representando el 0,72% de la herpetofauna total del Ecuador.

POH-2 – Torre 28

En el área de muestreo se registraron 2 especies agrupadas en 2 familias, dentro de la Clase: Amphibia, representando el 0,24% de la herpetofauna total del Ecuador.

POH-3 – Torre 37

En el área de muestreo se registraron 4 especies agrupadas en 4 familias, dentro de las Clases: Amphibia y Reptilia, representando el 0,48% de la herpetofauna total del Ecuador.

POH-4 – Torre 66

En el área de muestreo se registraron 5 especies agrupadas en 4 familias, dentro de las Clases: Amphibia y Reptilia, representando el 0,60% de la herpetofauna total del Ecuador.

POH-5 – Torre 83

En el área de muestreo se registraron 3 especies agrupadas en 3 familias, dentro de las Clases: Amphibia y Reptilia, representando el 0,36% de la herpetofauna total del Ecuador.

POH-6 – Torre 102

En el área de muestreo se registraron 2 especies agrupadas en 2 familias, dentro de la Clase: Amphibia, representando el 0,24% de la herpetofauna total del Ecuador.

POH-7 – Torre 221

En el área de muestreo se registraron 4 especies agrupadas en 3 familias, dentro de las Clases: Amphibia y Reptilia, representando el 0,48% de la herpetofauna total del Ecuador.

POH-8 – Torre 197

En el área de muestreo se registraron 3 especies agrupadas en 2 familias, dentro de la Clase: Amphibia, representando el 0,36% de la herpetofauna total del Ecuador.

POH-9 – Torre 176

En el área de muestreo se registraron 5 especies agrupadas en 4 familias, dentro de las Clases: Amphibia y Reptilia, representando el 0,60% de la herpetofauna total del Ecuador.

POH-10 – Torre 146

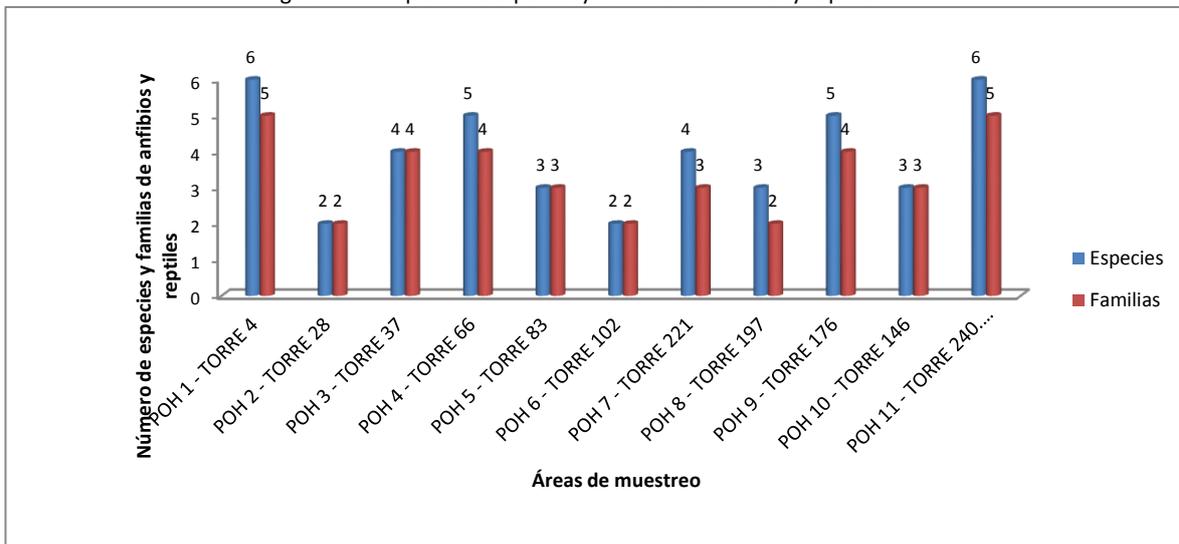
En el área de muestreo se registraron 3 especies agrupadas en 3 familias, dentro de las Clases: Amphibia y Reptilia, representando el 0,36% de la herpetofauna total del Ecuador.

POH-11 – Torre 240 (Subestación San Gregorio)

En el área de muestreo se registraron 6 especies agrupadas en 5 familias, dentro de las Clases: Amphibia y Reptilia, representando el 0,72% de la herpetofauna total del Ecuador.

En la siguiente figura se indica la riqueza de especies y familias de anfibios y reptiles de las áreas de estudio:

Figura 7-22 Riqueza de especies y familias de anfibios y reptiles



Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

De acuerdo a la figura anterior no hay diferencias significativas entre el número de especies y familias de anfibios y reptiles en las áreas de muestreo, aquello al parecer se debe a la homogeneidad que presentan las poblaciones de la herpetofauna a causa del proceso de fragmentación de las áreas de la Línea de Trasmisión (donde se incluyen las torres) que han dado origen a vegetación alterada como pastizales, cultivos y bosque secundario. En estos hábitats anfibios y reptiles de características generalistas son los que mejor se han acomodado a las presiones antrópicas.

7.2.3.4.3 Aspectos ecológicos

Los anfibios y reptiles comparten varias características biológicas que permiten su uso como posibles indicadores de cambios en las condiciones del ambiente. Estos organismos son altamente sensibles a las variaciones de temperatura, cantidad de luz, humedad, aire, radiaciones, pisoteo de hojarasca, contaminación de los microhábitats, entre otras. Por ello, cuando las condiciones ambientales cambian bruscamente, las poblaciones de anfibios y reptiles experimentan cambios que puede llevar a una extinción local.

En las áreas de influencia directa de las torres y el tendido de la Línea de Trasmisión se evidencia la fragmentación de los hábitats, que han determinado que las poblaciones de anfibios y reptiles especialistas desaparezcan, pero en cambios las especies generalistas o colonizadoras se mantengan.

7.2.3.4.4 Nicho trófico

A continuación se detallan las preferencias alimenticias de las especies registradas en las áreas de estudio:

Tabla 7-43 Nicho trófico de la Herpetofauna registrada

HÁBITOS ALIMENTICIOS	NÚMERO DE ESPECIES	PORCENTAJE
Insectívoros especialistas	-	-
Insectívoros generalistas	6	85,71
Omnívoras	1	14,28

TOTAL	15	100
-------	----	-----

Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

Se aprecia que el 85,71% de las especies registradas son insectívoros generalistas, es decir tienen preferencias por varios grupos de invertebrados. En cambio el grupo de especies omnívoras representan el 14,28%. Nos se registraron especies especialistas. La dominancia del grupo trófico insectívoros generalistas indica que las áreas de estudio se encuentran previamente alteradas.

7.2.3.4.5 Patrones reproductivos de los anfibios

Los modelos reproductivos permiten tener criterios ecológicos referentes al estado de conservación de los hábitats. Los anfibios registrados en las áreas de estudio, se encontraron agrupados en los siguientes modos reproductivos (Duellman 1978, Crump 1992):

Modo 1.- Los huevos son depositados en cuerpos de agua lóticos o lénticos, con el desarrollo de los renacuajos en el agua, las puestas grandes con huevos pequeños, aquí se agrupan las especies: *Rhinella marina*.

Modo 6.- Huevos suspendidos en nido de espuma sobre el agua. Agrupaciones de huevos son moderadamente grandes; huevos y recién nacidos son pequeños. En este modo reproductivo se registró a la especie *Leptodactylus labrosus* y *Leptodactylus ventrimaculatus*.

Los dos modos reproductivos se caracterizan por desarrollarse en áreas alteradas, donde los anfibios utilizan poco recurso de agua y humedad para cumplir con su reproducción.

7.2.3.4.6 Distribución Vertical y Actividad diaria.

Anfibios de las familias Bufonidae y Leptodactylidae desarrollan su actividad en el suelo, siendo de vida diurna exclusivamente, con excepción de *Rhinella marina* que es más bien nocturno. El grupo de las lagartijas de las familias Teiidae, Tropicuridae y Phyllodactylidae ocupan los estratos del suelo (hojarasca)

7.2.3.4.7 Especies Indicadoras

Los anfibios y reptiles han sido ampliamente utilizados para diagnosticar la riqueza biológica de sitios poco estudiados. Los anfibios adicionalmente, han llamado la atención de biólogos y conservacionistas alrededor del mundo en la última década, debido a una alarmante declinación de sus poblaciones naturales (Wyman, 1990).

De acuerdo al contexto anterior, no se registraron especies particulares de anfibios y reptiles indicadores de áreas en buen estado de conservación, al contrario las especies registradas indican sitios con varios niveles de alteración.

7.2.3.4.8 Estatus de conservación

Según el Estatus de Conservación de los Anfibios del Ecuador (Coloma y Quiguango, 2008; Frost, 2005), las 3 especies de anfibios registrados se ubican en la categoría de Preocupación Menor (LC). De acuerdo a la Lista Roja de los Reptiles del Ecuador (Carrillo et al., 2005), las 4 especies de reptiles registradas se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC).

7.2.3.4.9 Uso del Recurso

De acuerdo a los comentarios de los pobladores locales, los anfibios y reptiles registrados en las áreas de estudio no son utilizadas en ninguna actividad económica o alimenticia.

7.2.3.4.10 Conclusiones

El trabajo de campo indica que las áreas de influencia de las torres y la Línea de Trasmisión se encuentra fragmentadas. En estas áreas fragmentadas las condiciones ambientales han variado significativamente, lo que ha

determinado que las poblaciones de anfibios y reptiles especialistas de hábitats desaparezcan, pero en cambios las poblaciones de especies generalistas – colonizadoras sean las que se mantengan.

Los muestreos de campo en a lo largo de la Línea de Transmisión (que se incluye las torres), registraron 7 especies dentro de las Clases: Amphibia y Reptilia, representando el 0,84% de la herpetofauna total del Ecuador.

De acuerdo al nicho trófico, el 85,71% de las especies registradas son insectívoros generalistas, es decir tienen preferencias por varios grupos de invertebrados. En cambio el grupo de especies omnívoras representan el 14,28%. Nos se registraron especies especialistas. La dominancia del grupo trófico insectívoros generalistas indica que las áreas de estudio se encuentran previamente alteradas.

No se registraron especies particulares de anfibios indicadores del buen estado de conservación de las áreas de estudio, por el contrario son especies de sitios alterados.

Según el Estatus de Conservación de los Anfibios del Ecuador (Coloma y Quiguango, 2008; Frost, 2005), las 3 especies de anfibios registrados se ubican en la categoría de Preocupación Menor (LC). De acuerdo a la Lista Roja de los Reptiles del Ecuador (Carrillo et al., 2005), las 4 especies de reptiles registradas se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC).

Los recorridos efectuados por las áreas de las torres, indica que no se están generando impactos que estén afectando las poblaciones de anfibios y reptiles. Por el contrario las poblaciones humanas asentadas en los sectores están modificando drásticamente los pocos remanentes de vegetación, y con ellos los microhábitats de anfibios y reptiles.

7.2.3.5 Entomofauna

Los insectos constituyen una parte importante de la diversidad biológica, ya que de cada diez seres vivos, más de cinco son insectos, y de cada diez animales al menos siete son insectos (Wilson, 1992; Morrone et al., 1999). Por tal razón son considerandos las especies o grupos bioindicadores, que se los define como: “una especie” (o conjunto de especies) que posee requerimientos particulares con relación a uno o un conjunto de variables físicas o químicas del ecosistema o hábitat estudiado, tales que los cambios de presencia/ausencia, número, morfología o de conducta de esa especie en particular, indiquen que las variables físicas o químicas consideradas, se encuentran cerca de sus límites de tolerancia” (Rosemberg & Resh 1993). A pesar que los insectos son los más diversos en los trópicos, la fragmentación de sus hábitats ha determinado que las poblaciones de insectos especialistas se aislen y vayan perdiendo sus atributos genéticos; pero en cambio afloran las poblaciones de insectos generalistas, las cuales se han transformado en plagas que han desbalanceado los nichos tróficos de los bosques. De acuerdo a este contexto en el presente informe se caracteriza a la entomofauna asociada a las áreas de influencia de la Línea de Transmisión Quevedo – Portoviejo.

7.2.3.5.1 Metodología

Fase de campo

La entomofauna terrestre en general fue registrada mediante muestreos cualitativos (observación) en las áreas de influencia de la Línea de Transmisión Quevedo – Portoviejo, donde se caracterizó la entomofauna utilizando la técnica de colección manual (técnica de golpeteo), registro fotográfico de los especímenes observados y posterior liberación de los mismos

Colección Manual

1. Revisar bajo la corteza de los árboles o sobre cortezas que se encuentren sueltas ya sea en árboles muertos como en pie.
2. Bajo troncos, piedras, desechos de materiales u otros objetos que encontremos sobre el suelo o vegetación: estos se voltean con mucho cuidado para poder observar tanto sobre la materia y la superficie.
3. Troncos descompuestos: Muchos insectos se refugian o se desarrollan en el interior de éstos.

4. Sobre las flores: una gran cantidad de insectos son asiduos visitantes de éstas.

Registro de datos. Los datos observados fueron registrados en el libro de campo y fotografías de respaldo.

7.2.3.5.2 Resultados

En un contexto general del muestreo de la Entomofauna Terrestre se determinaron 10 Órdenes con 28 familias. Los órdenes con mayor número de familias fueron: Coleptera con 6 familias, Díptera con 5 familias, Orthoptera y Lepidóptera con 4 familias. Esta riqueza de órdenes y familias se distribuyó de la siguiente manera:

POE-1 – Torre 4

Se registraron 22 familias con 9 órdenes.

POE-2 – Torre 28

Se registraron 21 familias con 9 órdenes.

POE-3 – Torre 37

Se registraron 22 familias con 9 órdenes

POE-4 – Torre 66

Se registraron 18 familias con 9 órdenes

POE-5 – Torre 83

Se registraron 21 familias con 8 órdenes.

POE-6 – Torre 102

Se registraron 19 familias con 8 órdenes.

POE-7 – Torre 221

Se registraron 17 familias con 6 órdenes

POE-8 – Torre 197

Se registraron 18 familias con 8 órdenes

POE-9 – Torre 176

Se registraron 22 familias con 8 órdenes.

POE-10 – Torre 146

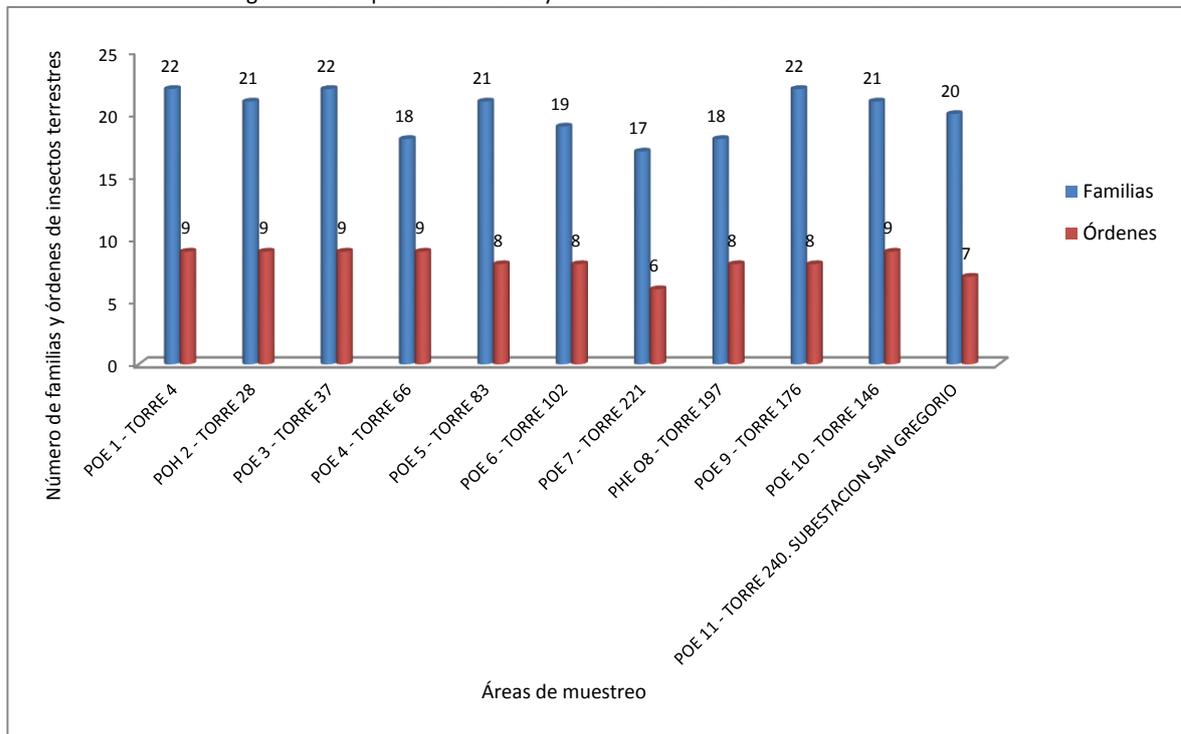
Se registraron 21 familias con 9 órdenes.

POE-11 – Torre 240 (Subestación San Gregorio)

Se registraron 20 familias con 7 órdenes

En la siguiente figura se indica la riqueza de órdenes y familias de la Entomofauna Terrestre de las áreas de estudio:

Figura 7-23 Riqueza de órdenes y familias de la entomofauna terrestre



Fuente: ECOSAMBITO, Diciembre 2011

De acuerdo a la figura anterior la entomofauna terrestre de las áreas de estudio presentaron datos similares de los grupos taxonómicos de órdenes y familias. Estos datos similares al parecer se deben a las características de fragmentación de los hábitats por donde se ubican las torres y el cruce de la Línea de Transmisión I, donde los grupos de invertebrados mantienen poblaciones homogéneas.

7.2.3.5.3 Aspectos ecológicos

Las zonas de las torres/Línea de Transmisión y su área de influencia se encuentran previamente fragmentadas, lo que a conllevado a que los grupos de invertebrados presente poblaciones de invertebrados de características comunes, donde las poblaciones de insectos son resistentes a los cambios del entorno natural por acciones antrópicas.

7.2.3.5.4 Familias indicadoras y sensibilidad

De acuerdo a los datos de campo no se registraron grupos de invertebrados terrestres indicadores de ambientes en buen estado de conservación, al contrario se registraron en su mayoría grupos oportunista que colonizan áreas previamente alteradas. Estas áreas alteradas les permiten incrementar sus períodos reproductivos, por lo cual sus poblaciones crecen paulatinamente. Este crecimiento de los insectos generalistas genera un desplazamiento de los grupos especialistas, por tal razón los grupos generalistas se vuelven en ocasiones plagas.

En general los grupos de invertebrados registrados se ubican en la categoría de sensibilidad baja, no se registraron grupos de sensibilidad media y baja.

Los grupos más comunes e indicadoras de ambientes alterados fueron:

Los culicidos (Culicidae) son una familia de dípteros nematóceros conocidos vulgarmente como mosquitos, y en algunas partes de América como zancudos. Incluye, entre otros, los géneros Anopheles, Culex, Psorophora,

Ochlerotatus, Aedes, Sabethes, Culiseta y Haemagogus. Son insectos voladores, que poseen un cuerpo delgado y patas alargadas; el tamaño de los adultos varía según las especies, pero rara vez superan los 15 mm. Las larvas y pupas se desarrollan en el agua.

Muscidae son una familia de moscas, los adultos pueden ser depredadores, hematófagos, saprófagos, o se alimentan de varios tipos de exudados de plantas y animales. Pueden ser atraídos a diversas sustancias como el azúcar, el sudor, las lágrimas y la sangre. Las larvas se encuentran en ambientes diferentes como la vegetación en descomposición, suelo seco y mojado, los nidos de los insectos y los pájaros, el agua dulce, y carroña.

Tabanidae es una familia de dípteros braquíceros comúnmente conocidos como tábanos. La mayoría de tábanos tienen hembras hematófagas, esto es, que se alimentan de la sangre que extraen de vertebrados endotermos (mal llamados «de sangre caliente», los mamíferos y las aves). Los machos, por el contrario, se alimentan del néctar y polen de las flores y su vida es breve, muriendo frecuentemente después de la cópula, lo que hace difícil observarlos. Las hembras, como en el caso de los mosquitos, necesitan un alimento rico en proteínas, como es la sangre, para atender las necesidades de nutrientes asociadas a la producción de los huevos. En su búsqueda de alimento se orientan por siluetas y olores; por ello las hembras de los tábanos son atraídas antes por las personas que llevan ropa oscura y los animales cuya capa es igualmente oscura, sobre todo si transpiran activamente, que por los de colores claros. En algunos lugares su comportamiento hematófago los convierte en vectores biológicos y mecánicos de algunos patógenos.

7.2.3.5.5 Estado de Conservación y Endemismo

En las áreas de estudio se registraron grupos de invertebrados que no constan en las listas rojas de la Unión Internacional para la Conservación (UIC 2011), tampoco se encuentran en los Apéndices de la Convención Internacional para Tráfico de Especies (CITES 2011). No se registraron grupos de invertebrados catalogados como endémicos.

7.2.3.5.6 Uso del recurso

De acuerdo a los comentarios de los pobladores locales los grupos de invertebrados registrados en las áreas de estudio no son usados en ninguna actividad económica o alimenticia.

7.2.3.5.7 Conclusiones

Los hábitats que rodean actualmente las estructuras de la Línea de Transmisión Quevedo – Portoviejo, presentan una alta fragmentación que ha determinado la presencia de vegetación secundaria cultivos y pastizales. En estos hábitats fragmentados los grupos de invertebrados generalistas o colonizadores han tenido un éxito reproductivo, por lo cual sus poblaciones son abundantes. Dentro de los grupos generalistas y comunes se encuentran a las familias Culícida, Múscida, Tebaida, Tripulada, Formícida, Despida, Termitica, entre las principales. Estos grupos en muchas ocasiones se transforman en plagas para los pobladores locales.

En las áreas de muestreo se registró una entomofauna terrestre agrupada en 10 Órdenes con 28 familias. Los órdenes con mayor número de familias fueron: Coleoptera con 6 familias, Dipera con 5 familias, Orthoptera y Lepidóptera con 4 familias.

La entomofauna terrestre registrada se agrupan en la categoría de Comunes, aquello indica que las áreas donde están habitando este grupo de invertebrados se encuentran previamente alteradas.

Los grupos de invertebrados terrestres registrados en el presente estudio, no constan en las listas rojas de la Unión Internacional para la Conservación (UIC 2011), tampoco se encuentran en los Apéndices de la Convención Internacional para Tráfico de Especies (CITES 2011).

De acuerdo a los comentarios de los pobladores locales, los grupos de invertebrados registrados no son usados en ninguna actividad económica o alimenticia.

7.2.3.6 Fauna Acuática

La ubicación de las torres y el tendido de la Línea de Transmisión nos cruzan por cuencas hidrográficas de importancia, únicamente la torre 28 se encuentra en áreas de influencia del Río Macul, el cual presenta presiones antrópicas previas vinculadas con actividades agropecuarias y apertura de vías. Adicionalmente se observó que las actividades de la torre 28 no están generando algún impacto, por lo cual no se realizaron muestreos para este componente.

7.3 COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL

7.3.1 CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL CANTONES PORTOVIEJO Y EL EMPALME Y DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE LA LINEA DE TRANSMISIÓN

La presente caracterización se formula en base a la información de campo obtenida mediante encuesta aplicada a la población que se asienta dentro del área de influencia directa e indirecta de las actuales líneas de transmisión que parte desde la cabecera cantonal. Se considera el trazado de la línea de transmisión de CELEC. Se ha considerado datos demográficos más precisos para lo cual se ha utilizado la información oficial del Censo 2010 facilitada por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos; también se ha utilizado información disponibles en las páginas web del gobierno provincial de Guayas, en el caso del cantón El Empalme. En otras se ha utilizado información disponible en estudios anteriores como es el caso del Plan de desarrollo provincial de Manabí, más conocido como Plan 2020, para el caso del cantón Portoviejo. Información adicional sobre El Empalme se ha bajado de la página web Wikipedia a la que consideramos confiable. Dentro del área de influencia de la línea de transmisión se asientan varias poblaciones parroquias y recintos rurales que pertenecen a la jurisdicción de los cantones Portoviejo, El Empalme y Quevedo. A continuación se detalla los recintos y barrios.

Tabla 7-44 Recintos o barrios

COMUNIDADES
Recinto La Virginia 1-Quevedo
Recinto San Roque-El Empalme
Recinto Los Rosales
Recinto San José-El Empalme
Recinto San Roque-El Empalme
Recinto La Badea-San Plácido
El Morral-Honorato Vásquez
Recinto Cascabel-Alajuela
San Gabriel-Portoviejo
La Forestal-Portoviejo

Elaborado por: ECOSAMBITO, 2011

7.3.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL CANTÓN EL EMPALME

7.3.1.1.1 Datos básicos

- Área: 1.119 km².

- **Población:** 47667 habitantes de los cuales 23981 son hombres, un 51 por ciento, y 23686 son mujeres un 49 por ciento, según el Censo 2010 aplicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
- **Ubicación:** se encuentra a 167 kilómetros de Guayaquil
- Posee un agradable clima tropical con temperaturas medias
- Se halla a una altura de 74 metros sobre el nivel del mar.

7.3.1.1.2 Antecedentes Históricos

Por el año de 1925, quienes comenzaban a explotar maderas como la balsa y el caucho relatan que la extensión de lo que es el cantón El Empalme se denominaba como las Montañas de San Francisco de Peripa. Entre los años de 1942 a 1945 aumenta la migración de explotadores de la balsa y caucho como principal materia de exportación para los EE.UU de Norte América. Esta fue la razón a saber de la colonización de la montaña. En 1948 al finalizar uno de los periodos del Dr. José M. Velasco Ibarra, planificó el tercer plan vial en la provincia del Guayas, siendo su principal vía Guayaquil-Daule, hasta el cantón Quevedo. Luego el Presidente Galo Plaza Lasso quien autorizó, la construcción de la carretera estable Quevedo-Manta con la compañía Johnes, lo que dio origen al EMPALME de dos vías Sur Norte y Este Oeste. Al conocer de estas obras, los habitantes de la Parroquia Guayas construyeron la carretera de verano desde esa parroquia hasta encontrarse con la que venía desde Guayaquil. La prensa nacional difundió estas obras y se realizó una gran migración desde las provincias de Loja y Manabí y entre los moradores acordaron llamar a este naciente sitio EMPALME por encontrarse en la unión de las dos vías. Para el año 1960 el recinto Empalme ya contaba con siete mil habitantes.

En 1961 el recinto Empalme, que formaba parte del cantón Balzar fue reconocido como parroquia. En 1971 fue declarado cantón con el nombre de El Empalme por el gobierno del Dr. José María Velasco Ibarra, con las jurisdicciones de las parroquias Guayas y Velasco Ibarra, reconociendo como cabecera cantonal la Población de El Empalme este decreto fue publicado en el registro oficial # 251 del 23 de junio de aquel año.

Con la llegada de empresas madereras para explotar la boya, se inició la era de progreso y desarrollo que valió para que el gobierno del Doctor Velasco Ibarra, construyera el plan vial Guayaquil –Daule –Quevedo, lo que formó un cruce de vías que permitía el paso hacia la provincia del Guayas, Manabí, Los Ríos, por lo cual se deriva su nombre "El Empalme"⁷

7.3.1.1.3 Atractivos Turísticos

Cuenta con 5 **playas de agua dulce** como son: El Congo, El Limón, Macul, Mancha de Mate, y el balneario natural de la parroquia Guayas.

La principal atracción turística es sin duda la Presa Daule-Peripa, gran lago artificial formado por la unión de los ríos Daule y Peripa, con una profundidad de hasta 200 metros, deja al descubierto cimas y elevaciones que han quedado como islas que mantiene una exuberante flora y fauna, llena de cocodrilos, tortugas, tigrillos, serpientes, nutrias y una gran variedad de aves. Una belleza natural que seduce al turista, además, alrededor de la Presa se pueden encontrar vestigios arqueológicos en cerámicas, como estatuillas, cántaros, flautas, etc., existen algunos senderos por lo que pueden caminar en medio de un entorno natural.

También resulta interesante visitar las instalaciones de CEDEGE y de la Central Hidroeléctrica, que se encuentra al interior de la Represa.

Si continuamos el recorrido por el cantón y seguimos por la parroquia Guayas podemos cruzar en gabarra y continuar en la famosas "Chivas", hasta la Manga del Cura y por último llegar al Recinto El Paraíso la 14, en donde podremos admirar el paisaje y tomar un refrescante baño en las bellas cascadas llamadas El Salto del Armadillo y La

⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n_El_Empalme

Chorrera del Pintado. Otros sitios de interés turístico son, el Bambusario, las Islas del Embalse y el "Sendero de los Monos".⁸

7.3.1.1.4 Economía local

El Empalme es una excelente zona agrícola donde se cultiva el arroz, cacao, banano, café y una gran variedad de frutas tropicales. En la selva tropical hay producción maderera como el laurel, pechiche, caña guadúa, palo de balsa y otros. La cría de ganado se ha tecnificado para mejorar la calidad del hato que se cría en la zona para la producción de leche, carne o reproductores.

El crecimiento de la actividad comercial con las principales ciudades de las provincias cercanas ha sido importante para la instalación de fábricas de balanceado, harina de plátano, mani, entre otras. Puede disfrutar de una variedad de oferta gastronómica, como arroz con menestra y carne asada con patacones, el seco de gallina criolla, la famosa tonga de pato, ensaladas de langosta y una gran variedad de platos de pescado de agua dulce y su sabroso café negro.⁹

7.3.1.1.5 Comunicaciones

Para visitar el cantón El Empalme están al servicio la Cooperativa Rutas Empalmeñas, Sucre y Tía; desde el terminal terrestre en Manta, las Cooperativas: Reales Tamarindos Sucre y Bolívar; desde el terminal terrestre en Quevedo las cooperativas: Quevedo, Sucre, Tía, Buena Fe y Bolívar, Internamente sirven las cooperativas Jesús del Gran Poder, Primero de Mayo y Río Peripa.

7.3.1.2 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS GENERALES

Para efectos de caracterizar el aspecto demográfico en el presente estudio se ha tomado como fuente de información el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador-2010 para el cantón.

La variable demográfica permite identificar un proceso paulatino de asentamiento poblacional por la vía de las migraciones internas provenientes de cantones como Portoviejo, Chone, Balzar, Quevedo, etc. Los migrantes fueron paulatinamente absorbidos por las actividades agropecuarias en las grandes haciendas ganaderas y agrícolas, especialmente la producción de maíz, arroz y maderas, en este último caso la extracción de la balsa o boyá.

Cultivos de ciclo corto como maíz, arroz, hortalizas son constantes en el área. En los últimos años la demanda de aceite vegetal en el mercado interno y de chocolate en el mercado externo determinó la reorientación de la producción agrícola: hoy se identifican grandes extensiones de palma africana dentro del área de influencia de las actuales líneas de transmisión, junto a plantaciones medianas de cacao. Se identifican también extensiones de pastos que alimentan hatos ganaderos de propiedad de los finqueros.

7.3.1.2.1 Población

Según el Sistema de Información e Indicadores Sociales y Económicos el tamaño de la población en El Empalme es la siguiente:

Tabla 7-45 Distribución de la población por sexo y edad

MUJERES	HOMBRES	TOTAL
36.427	38.024	74.451
49 %	51 %	100

⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n_El_Empalme

⁹ <http://www.guayas.gob.ec/cantones/el-empalme>

Fuente: INEC, 2010

El Empalme cuenta con una población de 74.451 habitantes, la población de mujeres es de 36.427 que corresponde al 49 % cantonal y la de los hombres es de 38.024 que representa al 51 % de la población.

7.3.1.2.2 Población por grupos de edad

La siguiente tabla muestra la distribución de la población por grupos de edad en la población asentada en la muestra:

Tabla 7-46 Distribución por Grupos de Edad y sexo

EDADES	Hombre	Mujer	SUB TOTAL
1 a 4 años	4342	4111	8453
5 a 9 años	4655	4417	9072
10 a 15 años	5298	5113	10411
16 a 20 años	3497	3524	7021
21 a 25 años	3012	2887	5899
26 a 35 años	5257	5202	10459
36 a 45 años	4417	4254	8671
46 a 55 años	3251	2998	6249
56 a 65 años	2250	2082	4332
Mayor de 65 años	2045	1839	3884
TOTAL	38024	36427	74451

Fuente: INEC-2010
Elaboración: ECOSAMBITO

De estas cifras se puede inferir que la población del área de influencia directa es mayoritariamente joven lo que en términos de análisis demográfico reafirma la tendencia de la población juvenil a nivel provincial y nacional.

7.3.1.2.3 Condiciones económicas y productivas

El Empalme es una excelente zona agrícola donde se cultiva el arroz, cacao, banano, café y una gran variedad de frutas tropicales. En la selva tropical hay producción maderera como el laurel, pechiche, caña guadua, palo de balsa y otros. La cría de ganado se ha tecnificado para mejorar la calidad del hato que se cría en la zona para la producción de leche, carne o reproductores.

El crecimiento de la actividad comercial con las principales ciudades de las provincias cercanas ha sido importante para la instalación de fábricas de balanceado, harina de plátano, mani, entre otras.¹⁰

Los productos agrícolas con mayor área de cultivo son maíz, arroz, cacao y café, con fines comerciales; para el autoconsumo siembran yuca, plátano, frutales, manejan ganado menor, aves, etc.

Además la crianza de animales menores como porcinos, aves de corral como gallinas y pollos son parte de las actividades productivas domésticas de la mayoría de los hogares. Estas prácticas de crianza de animales menores no

¹⁰ Página web del Gobierno Provincial Autónomo Descentralizado de Guayas

son de utilidad comercial sino como alimentos para la familia o en otros casos su venta en caso de emergencias por enfermedad o accidente. Estas prácticas se reproducen en estos hogares y son trasplantadas desde sus lugares de origen: manabitas y riosenses son los hogares que más practican este tipo de crianza.

En síntesis la fuente principal de empleo e ingresos de estas comunidades lo constituye la actividad agrícola complementada con la crianza de animales domésticos.

7.3.1.2.4 Desarrollo educativo

Los años de escolaridad promedio es de 4-9, pero varían los índices entre hombres y mujeres.

Con respecto al analfabetismo el promedio es de 15.2 %.

El analfabetismo funcional a nivel cantonal es de 34.2 % en total.

7.3.1.2.5 Desarrollo en Salud

La población de El Empalme accede a los servicios de salud que presta el Ministerio de Salud Pública a través de su red de centros y sub centros tanto en el área urbana como rural.

Las enfermedades más comunes tienen que ver con infecciones de las vías respiratorias (gripe) y estomacales (diarreas agudas y parasitosis). El tratamiento para superar estas dolencias se hace empíricamente de dos formas: automedicación comprando medicinas en las pocas farmacias y tiendas, o de manera ancestral con plantas a las cuales se les atribuye virtudes curativas como la semilla de papaya, la guayaba, la hoja de mate, la hierba luisa, el orégano, etc.

7.3.1.2.6 Pobreza

7.3.1.2.7 Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)

Según el SIISE 2010 en el cantón El Empalme, un 88.6 % de la población se ubica en el nivel de pobreza por necesidades básicas insatisfechas, es decir aquellos hogares cuyos ingresos apenas pueden cubrir una canasta básica de alimentos.

7.3.1.2.8 Nivel de Organización Comunitaria

Las expresiones socio-organizativas del cantón El Empalme son variadas se identifican al menos tres tipos:

1. Organización barrial en la forma de Comité Pro Mejoras,
2. Organización productiva en la forma de asociaciones de agricultores, centro agrícola y cooperativas
3. Organizaciones recintales en la forma de comités de ayuda mutua, comités pro mejoras.

El nivel de organización formal que se caracteriza por un proceso en el cual la agrupación luego de ser creada acude ante los organismos del Estado para obtener su reconocimiento; y, el tipo de organización informal que es aquel en que la población se une para realizar actos de corta duración generalmente de carácter pasajero, eventual de corta duración como una fiesta, minga comunitaria o ayuda mutua.

En este aspecto hay que destacar que este cantón es un territorio intercultural en donde predomina el pueblo Montubio. Se ha dado un movimiento importante y extenso que reivindica el carácter montubio del pueblo asentado en este cantón.

7.3.2 CARACTERIZACION DEL CANTON PORTOVIEJO

Para formular esta parte hemos tomado información secundaria contenida en el **PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”**, elaborado por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Portoviejo. En algunos temas la fuente de información es el Sistema Integrado de Indicadores del Ecuador-2010. Los límites se detallan a continuación:

Norte: Cantones de Sucre, Rocafuerte, Junín y Bolívar.

Sur: Cantones de Montecristi, Jipijapa y Santa Ana.

Este: Cantón Pichincha; y,

Oeste: Cantón Jaramijó y Océano Pacífico.

7.3.2.1 Clima

Portoviejo está ubicada en el sector occidental del valle del Río Portoviejo y suroccidental de la provincia de Manabí, dentro de un valle muy cálido, con temperaturas que en ciertas épocas del año alcanzan hasta los 35 grados centígrados; (39 grados en Fenómeno del Niño) en los meses de lluvia (de enero hasta mayo) la humedad aumenta con la elevación de la temperatura, en la época seca (de junio hasta diciembre) la temperatura disminuye hasta los 17 grados centígrados (agosto) generando que las tardes y las noches sean bastante frescas.

En el Área Urbana de la ciudad de Portoviejo la temperatura media anual es de 25 grados centígrados, su clima está clasificado como subtropical semiseco por la influencia de la corriente de Humboldt, la temperatura varía de la siguiente manera:

7.3.2.2 Hidrología

Por Portoviejo atraviesan dos ríos: El río Portoviejo constituye el principal curso hídrico de la cuenca que lleva el mismo nombre, y viene desde las montañas del Cantón Santa Ana, teniendo como afluentes la unión de los ríos el Mineral y Pata de Pájaro. El otro río es el Río Chico, formado por el río Chamotete y el estero Mancha Grande; estos dos ríos convierten al cantón Portoviejo en un centro productivo de la provincia en productos de primera necesidad como: hortalizas, granos, frutas, etc.

7.3.2.3 Demografía

Cuenta con una población de 280029 habitantes, de los cuales 137.969 son hombres, un 49 por ciento; mientras que 142060 son mujeres, un 51 por ciento, según las cifras oficiales del INEC-CENSO 2010. La población está compuesta mayoritariamente por mestizos y descendientes de españoles, y minorías negras, italianas, libanesas y descendientes de las culturas nativas de la zona. En función de la nacimientos y fallecimientos registrados durante el año 2007, el Cantón reporta una tasa de mortalidad del 0,41% anual y una tasa de natalidad de 2.80%, lo que deriva en una tasa de crecimiento anual neta de 2,40%.

Al ser una ciudad ubicada en el centro de la provincia, es el punto estratégico donde concurren los habitantes de los pueblos y ciudades aledañas.

La pobreza en el cantón Portoviejo alcanza un 61,8%, convirtiéndose la reducción de este índice, en uno de los mayores retos de la planificación estratégica cantonal.

7.3.2.4 Aspecto Económico Productivo

A continuación se detalla la población que vive bajo la línea de pobreza:

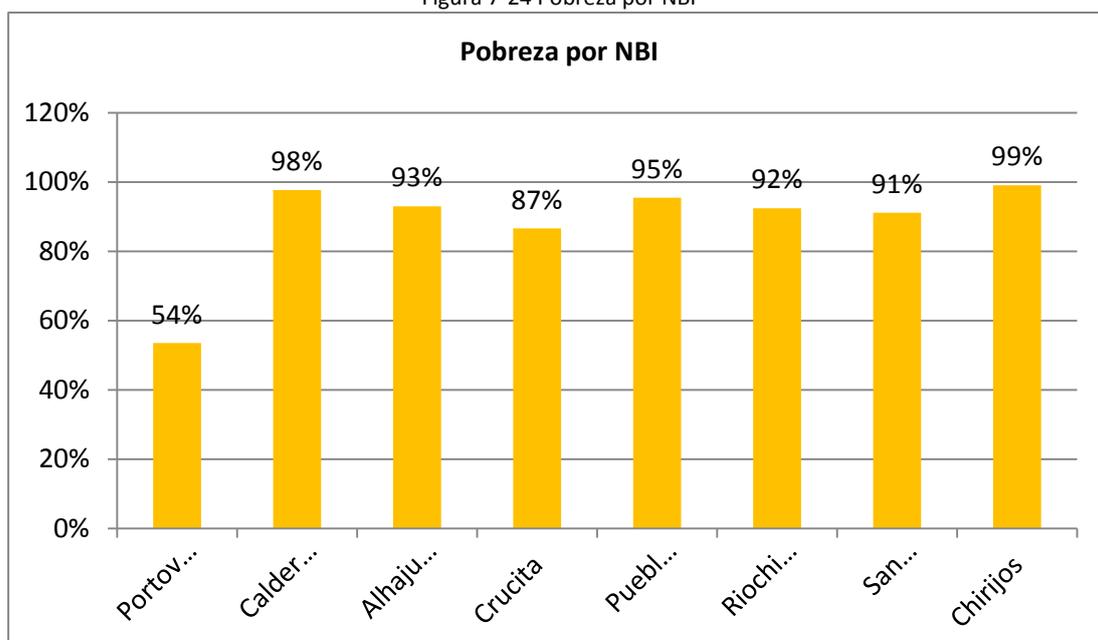
Tabla 7-47 Población que vive bajo la línea de pobreza

PARROQUIA	%	POBLACIÓN	POBLACIÓN TOTAL
Manabí	74.8	887,380	1,186,025
Portoviejo (Cantón)	61.8	147,406	238,430
Portoviejo	54%	100,377	187,760

Calderón	98%	12,225	12,511
Alhajuela	93%	3,056	3,285
Crucita	87%	9,587	11,068
Pueblo Nuevo	95%	2,675	2,804
Riochico	92%	9,453	10,227
San Plácido	91%	7,324	8,039
Chirijos	99%	2,709	2,736

Fuente: Siise, 2010

Figura 7-24 Pobreza por NBI



Elaborado por: Ecosambito

Tabla 7-48 Población Económicamente Activa por categoría ocupacional

EN VALORES ABSOLUTOS	PORTOVIEJO	%	TOTAL PROVINCIAL
PATRON O SOCIO ACTIVO	7.232	9,10%	35.352
CUENTA PROPIA	26.435	33,30%	141.051

EMPLEADO O ASALARIADO	32.734	41,20%	134.535
DEL MUNICIPIO O CONS PRO	1.622	2,00%	5.978
DEL ESTADO	8.971	11,30%	24.482
DEL SECTOR PRIVADO	22.141	27,90%	104.075
TRABAJADOR FAMILIAR SIN REMU	3.940	5,00%	27.206
NO DECLARADO	8.652	10,90%	41.744
TRABAJADOR NUEVO	460	0,60%	2.218
TOTAL	112.187	100,00%	516.641

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO "El Futuro Ahora: Portoviejo 2020"

7.3.2.5 Población Económicamente Activa (PEA)

De acuerdo a los datos del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) al 2001 en el cantón Portoviejo existía una Población Económicamente Activa de 79453, que representan un 27,48% del total de la población.

De estos datos el sector primario representa en el cantón el 21,63%, el secundario 14,36% y terciario 64,51%. 17185 se encuentran en el sector primario que representa el 21,63%, el sector secundario el 13,87% y el terciario el 64,51%, determina que la población realiza más actividades de prestación de servicios.

Tabla 7-49 PEA Urbano-Rural Por Sectores

PEA	URBANO (Hab.)	%	RURAL (Hab.)	%	TOTAL (Hab.)	%
Sector Primario	4167,00	5,24	13018,00	16,38	17185,00	21,63
Sector Secundario	9972,00	12,55	1435,00	1,81	11407,00	14,36
Sector Terciario	38354,00	48,27	5078,00	6,39	43432,00	64,51
No especificado	6023,00	7,58	946,00	1,19	6969,00	8,77
Trabajador nuevo	338,00	0,43	122,00	0,15	460,00	0,58
TOTAL	58854,00	74,07	20599,00	25,93	79453,00	100,00

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO "El Futuro Ahora: Portoviejo 2020"

Tabla 7-50 Población Económicamente Activa Por Actividades

PEA	URBANO	%	RURAL	%	TOTAL	%
-----	--------	---	-------	---	-------	---

Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	3819	4,81	11952	15,04	15771	19,85
Pesca	287	0,36	1041	1,31	1328	1,67
Explotación de Minas y canteras	61	0,08	25	0,03	86	0,11
Industrias Manufactureras	4241	5,34	706	0,89	4947	6,23
Suministro de electricidad, gas y agua	358	0,45	30	0,04	388	0,49
Construcción	5373	6,76	699	0,88	6072	7,64
Comercio al por Mayor y menor	14179	17,85	1986	2,50	16165	20,35
Hoteles y restaurantes	1404	1,77	223	0,28	1627	2,05
Transporte-almacenamiento y comunicaciones	3551	4,47	749	0,94	4300	5,41
Intermediación Financiera	358	0,45	14	0,02	372	0,47
Actividades Inmobiliarias, Empresarial	2284	2,87	186	0,23	2470	3,11
Administración Pública y defensa	4125	5,19	371	0,47	4496	5,66
Enseñanza	5512	6,94	425	0,53	5937	7,47
Act. Servicio social y salud	2139	2,69	155	0,20	2294	2,89
Otras actividades comunitarias sociales	2802	3,53	418	0,53	3220	4,05
Hogares con servicio doméstico	2000	2,52	551	0,69	2551	3,21
NO DECLARADO	6023	7,58	946	1,19	6969	8,77
TRABAJADOR NUEVO	338	0,43	122	0,15	460	0,58
TOTAL	58854	74,07	20599	25,93	79453	100

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO "El Futuro Ahora: Portoviejo 2020"

Se determina que la actividad predominante en el sector primario se da en la zona rural con 11952 personas dedicadas a este tipo de labores, seguido de la actividad de comercio con 1986 personas. La PEA en el área urbana tiene su mayor actividad en el sector terciario con 14 179 personas dedicadas a esta actividad representando un 17,85%, seguido de la actividad de construcción y administración pública y defensa con el 6,76% y 6,94 respectivamente.

Tabla 7-51 PEA en la zona rural y urbana

PARROQUIA	ZONA	POBLACIÓN
Urbano	Cabecera	59.833
	Periferia	4.297
Subtotal Urbano		64.130
Rural	Cabecera	4.646
	Periferia	10.677
Subtotal Rural		15.323
TOTAL		79.453

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

Tabla 7-52 Población económicamente activa en las Parroquias Rurales

Parroquia	Crucita	Riochico	Pueblo Nuevo	Alhajuela	Abdón Calderón	San Plácido	Chirijos	Rural
Cabecera parroquial	1848	618	248	391	1056	448	37	4646
Resto de la parroquia	1709	2724	655	366	2526	1916	781	10677
TOTAL	3.557	3.342	903	757	3.582	2.364	818	15.323

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

En esta tabla se determina que a nivel de parroquias rurales existe un 25,93% de población dedicada a actividades en los diferentes sectores (primario, secundario, terciario).

7.3.2.6 Actividades Económico - Productivas

De acuerdo a los tipos de concentraciones se establecen los siguientes indicadores para el cantón Portoviejo:

Tabla 7-53 Zona Urbana (Actividades Predominantes Urbana)

ACTIVIDAD	VALOR	PORCENTAJE
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	3819/79453	4,81
Comercio	14179/79453	17,85

No declarados	6023/79453	7,58
Enseñanza	5512/79453	6,94

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

Se concluye que a la actividad predominante en la zona urbana es el comercio tanto formal como informal.

Tabla 7-54 Zona Rural (Actividades Predominantes Rural)

ACTIVIDAD	VALOR	PORCENTAJE
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	11952/79453	15,04
Comercio	1986/79453	2,50
No declarados	946/79453	1,19
Enseñanza	425/79453	0,53

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

Se destaca que la actividad predominante en el sector primario es agropecuaria.

ACTIVIDAD	VALOR	PORCENTAJE
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	15771/79453	19,85
Comercio	16165/79453	20,35
No declarados	6969/79453	8,77
Enseñanza	5937/79453	7,47

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

7.3.2.6.1 **Comercio**

El sector más representativo es el comercio al por mayor y menor, especialmente el comercio informal. Su concentración se da en el sector urbano en un 17,85%, igualmente en las parroquias rurales y sitios donde se comercializa en los diferentes niveles sobre productos agrícolas. De acuerdo con la información de la Cámara de Comercio de Portoviejo (2005), en la ciudad están instalados 3.500 comerciantes formales y más de 25.000 informales aproximadamente.

7.3.2.6.2 **Pesca Artesanal**

El cantón Portoviejo posee cuatro caletas: Las Gilces, Los Arenales, Crucita y Balsamaragua, de acuerdo a información de los pescadores de la zona agrupados en la Asociación Pesquera Balsamaragua y la Organizaciones de Comerciantes Pesqueros de Productos Los Arenales, se estiman en 1.400 personas dedicadas a esta actividad.

Tabla 7-55 Sector Pesca Artesanal

SECTOR PESCA ARTESANAL	NO DE PERSONAS
Pescadores (estimados inf. Pescadores)	1400
PEA(2001) (información oficial)	1328

Fuente: Subsecretaría de Recursos Pesqueros Manabí-Esmeraldas 2005

7.3.2.6.3 Agroindustria

En la ciudad de Portoviejo funcionan varias empresas agroindustriales procesadores de materia prima agropecuaria. Se destacan fábricas de ropa, procesadoras de cueros, procesadoras de aguardiente de caña, procesadoras de jugo de frutas, tomate, etc. Se destacan las pequeñas empresas y artesanías establecidas en todo el territorio cantonal como confecciones de sombreros, dulces, tagua, pastelería, cerámicas, etc.

7.3.2.6.4 Producción Agropecuaria

La Producción agropecuaria experimenta fases a partir de los años 50 del siglo pasado, se intensifica la actividad agrícola de ciclo corto, ganadera y maderera creando grandes pastizales y nuevos centros poblados merced a la tala indiscriminada de los bosques primarios de la provincia.

Con la construcción y funcionamiento del proyecto Poza Honda se incorporaron extensas zonas a la producción agrícola.

Los cultivos tradicionales son: Maíz – Yuca – Higuera – Algodón – Haba – Maní – Tomate – Pimiento.

En las áreas más bajas, que se inundan durante la época de lluvias se siembra arroz, y durante la época seca se cultiva hortalizas y leguminosas.

La parte baja del valle es una zona muy seca, de colinas semivaciadas, el riego existente permite una agricultura intensiva de hortalizas. Los valles del Río Chico y resto del Portoviejo son zonas de meses en los cuales la humedad aumenta hacia el Este lo que determina en gran medida los niveles de producción y rendimiento de los cultivos. (DINAREN, 1997).

7.3.2.6.5 Ganado Vacuno

El cantón Portoviejo tiene 1853 UPAS, y su ganado vacuno representa el 2% del total provincial.

Tabla 7-56 Ganado Vacuno

CANTÓN	GANADO VACUNO		RELACION PROVINCIAL
	UPAs	Cabezas	%
Portoviejo	1,853	17,565	2%
Provincial	25,255	783,592	100%

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

Se establece de acuerdo a datos del Censo Agropecuario, la producción diaria de leche en Portoviejo representa el 2,10% con 6964 litros de leche de la producción total provincial, considerada alta en relación a los cantones que forman la zona metropolitana.

7.3.2.6.6 Ganado Porcino

De las 189,412 unidades porcinas, 15360 corresponden a Portoviejo representando el 8,11% del total provincial en ganado porcino. El ganado porcino mestizo predomina en Portoviejo con un 7,05% en relación a la provincia.

7.3.2.6.7 Avicultura

En cuanto a avicultura Manabí es la primera productora de huevos de granja (39% del país), gallinas de campo (15.66% del país) y huevos de campo (13.01%) y de pollo de engorde (12.55%); la zona piloto representa el 23% de la producción avícola de la provincia. Se destaca Portoviejo con el 16% de actividad avícola en relación provincial. De 16,369.551 unidades de producción semanal de huevos en la provincia de Manabí, Portoviejo representa el 15,22% de esta producción.

7.3.2.7 Desarrollo Educativo

De acuerdo a la información del Ministerio de Educación, nos revela que los servicios de educación se concentran especialmente en la zona urbana con aproximadamente 299 centros educativos (nivel básico e intermedio); y 5 unidades de educación superior. Datos basados en la encuesta educativa 2007.

Tabla 7-57 Unidades Educativas en el sector urbano

Unidades educativas	Andrés de Vera	12 de Marzo	Portoviejo	Colón	Picoazá	18 de Octubre	Francisco Pacheco	San Pablo	Simón Bolívar
Centros Educativos	120	50	51	31	47	5	15	20	s/d
Universidades	5								
Total	299								

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

En la zona rural se encuentran centros educativos en las cabeceras parroquiales como en los sitios (dispersión), con un aproximado de 176 centros educativos, encontrándose una mayor concentración de los mismos en Río Chico, Abdón Calderón y San Plácido, cuya tipología educativa es de nivel básico e intermedio.

Tabla 7-58 Unidades Educativas en el sector rural

Unidades educativas	Río Chico	Abdón Calderón	Alhajúela	Pueblo Nuevo	San Plácido	Crucita	Chirijos
Centros Educativos	39	31	12	10	38	31	15

Total	176
--------------	------------

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

7.3.2.8 Desarrollo Salud

En los servicios de salud tenemos que la zona urbana concentra la mayor parte de servicios, en relación la población, con 53 unidades de salud tanto del sector público como privado, y en el sector rural entre las 7 parroquias existen 20 unidades de salud.

Tabla 7-59 Salud Nivel Cantonal

Unidades medicas	Portoviejo	Río Chico	Abdón Calderón	Alhajuela	Pueblo Nuevo	San Plácido	Crucita	Chirijos
Hospital General	1							
Hospital de Especialidades (SOLCA)	1							
Hospital IESS	1							
Centro de Salud	2	1	1					
Subcentro de salud Urbano	19							
Subcentro de Salud Rural		4		1	1	3	2	1
Dispensario Comunitario		1				1	1	1
Dispensario Médico Privado	6							
Centro Médico Privado	10					1		
Centro de Rehabilitación Médica (INNFA)	1							
Clínicas	12							
Puesto de Salud								1
TOTAL	53	6	1	1	1	5	3	3

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

7.3.2.9 Desarrollo Cultural

En el aspecto cultural el cantón Portoviejo tiene su equipamiento cultural localizado especialmente en la zona urbana de Portoviejo y en la zona rural existen dos bibliotecas ubicadas en las cabeceras parroquias de Abdón Calderón y San Plácido respectivamente.

También existe la riqueza de la cultura manabita dada por la tradiciones montubias que se conocen todavía en las parroquias rurales y su población dispersa un ejemplo de ello son los conocidos amorfinos, sus artesanías de tagua, los dulces, danzas y bailes propios de su cultura

Además existe una definición dos grupos étnicos: los cholos pescadores en lo que es Crucita y La Boca, y los montubios o campesinos de la costa en Pueblo Nuevo, Río Chico, Abdón Calderón, Alajuela, San Plácido, Crucita, y Chirijos.

7.3.2.10 Desarrollo de la Infraestructura Social

7.3.2.10.1 Vivienda

El cantón Portoviejo tiene 51.538 viviendas, de las cuales 40.752 viviendas corresponden al 79.10%, que se encuentran emplazadas en las parroquias urbanas y 10.786 viviendas que representan el 20.10% se localizan en las parroquias rurales como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 7-60 Vivienda urbana y rural

Zona	Parroquias			Parroquias						
	Total			Rural						
Indicador	Urbanas	Rurales	Cantón Portoviejo	Riochico	Abdón Calderón	Alajuela	Pueblo Nuevo	San Plácido	Crucita	Chirijos
Viviendas	40.752	10.786	51.538	2.247	2.658	716	585	1.636	2.349	595

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

Tabla 7-61 Recolección de basura

Indicador	Medida	Cantón Portoviejo	Zona Urbana Portoviejo	Riochico	Abdón Calderón (San Francisco)	Alajuela (Bajo Grande)	Pueblo Nuevo	San Plácido	Crucita	Chirijos
Viviendas	Número	51,538	40,752	2,247	2,658	716	585	1,636	2,349	595
Servicio de recolección de basura	% vivienda	61.6	72.3	17.2	21.6	23.7	16.6	16.2	33	0.8

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

De acuerdo con la información constante en el cuadro el servicio de recolección de basuras es alto en la cabecera cantonal zona urbana de Portoviejo, mientras que en la zona rural los índices de recolección son bajos entre el 33 y 0.8 por ciento.

Tabla 7-62 Recolección de Basura en las parroquias rurales

Parroquias	Viviendas Servidas	Habitantes Servidos	Trabajadores Municipales	Distancia a Botadero (km)	Generación de residuos sólidos m3/semana	Residuos Recogidos m3/semana
Río Chico	590	3127	3	9.7	27	13
Abdón Calderón	775	4108	3 recolección	11.5	35	21
			2 barrido			
Alhajuela	150	795	2 recolección	18.6	10	4
Pueblo Nuevo	220	1166	3 barrido	17.8	7	2
San Plácido	380	2014	2 barrido	25.1	17	6
Crucita	378	2000	4 recolección	35	20	6
Chirijos				29.2		
TOTAL	2493	13210		146.9	116	52

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

7.3.2.10.2 Alcantarillado Sanitario Y Pluvial

El cantón Portoviejo tiene un total de 51.538 viviendas de las cuales 23.203 que representan el 45% tienen cobertura de red de alcantarillado; EN las 7 parroquias rurales existe una cobertura del 18,5%.

Tabla 7-63 Alcantarillado sanitario y pluvial

Indicador	Medida	Cantón Portoviejo	Zona Urbana Portoviejo	Río Chico	Abdón Calderón	Alhajuela	Pueblo Nuevo	San Plácido	Crucita	Chirijos
Viviendas	Número	51,538	40,752	2,247	2,658	716	585	1,636	2,349	595
Red de alcantarillado	%(viviendas)	45	56.2	4.3	2.1	3.8	0.9	2.4	2.6	2.4

Fuente: SIISE 4.5 (2005)

7.3.2.10.3 Agua Potable

En el 2001 Portoviejo tenía un 46,4% de cobertura, concentrándose el sistema de AAPP en la ciudad de Portoviejo.

Tabla 7-64 Acceso a Sistemas de Agua De Consumo Humano

Indicador	Medida	Cantón Portoviejo	Zona Urbana Portoviejo	Riochico	Abdón Calderón	Alhajuela	Pueblo Nuevo	San Plácido	Crucita	Chirijos
Viviendas	Número	51,538	40,752	2,247	2,658	716	585	1,636	2,349	595
Agua entubada red pública dentro de vivienda	% vivienda	46.4	57.2	2.5	1.3	14.5	0.9	10.6	10.4	0.2

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

7.3.2.10.4 Servicio Eléctrico

La red de servicio eléctrico tiene una cobertura en el cantón Portoviejo del 95,1% y solo un 4,9% no dispone de este servicio. Según datos tanto la zona urbana como el sector rural tiene una amplia cobertura en este servicio, solo San Plácido y Chirijos tiene un promedio del 83%.

Tabla 7-65 Servicio Eléctrico

Indicador	Medida	Cantón Portoviejo	Zona Urbana Portoviejo	Riochico	Abdón Calderón	Alhajuela	Pueblo Nuevo	San Plácido	Crucita	Chirijos
Viviendas	Número	51,538	40,752	2,247	2,658	716	585	1,636	2,349	595
Servicio eléctrico	%(viviendas)	95.1	96.3	94.2	92.9	93.6	84.1	83.4	93.4	83.7

Fuente: PLAN ESTRATÉGICO “El Futuro Ahora: Portoviejo 2020”

7.3.2.10.5 Telefonía

La telefonía tiene una cobertura en telefonía fija del 27,5%, el restante del mercado es cubierta en un considerable nivel por la telefonía móvil que incluso tiene cobertura en zonas que no se accede con telefonía fija. Se considera que en el cantón Portoviejo existen aproximadamente 18000 abonados.

Tabla 7-66 Cobertura de telefonía

Indicador	Medida	Cantón Portoviejo	Zona Urbana Portoviejo	Riochico	Abdón Calderón	Alhajuela	Pueblo Nuevo	San Plácido	Crucita	Chirijos
Viviendas	Número	51,538	40,752	2,247	2,658	716	585	1,636	2,349	595
Servicio telefónico	%(viviendas)	27.5	32.7	9.7	10	5.2	5.8	2.9	9.8	3.9

Fuente: SIISE 4.5 (2005)

7.3.2.11 CARACTERIZACION DE LAS COMUNIDADES VISITADAS EN EL TRABAJO DE CAMPO

7.3.2.11.1 Generalidades del área

Conforma los registros de la visita de campo nos encontramos con comunidades asentadas en pisos subtropicales, de relieves ondulados y montañosos.

Ambientalmente se puede afirmar que los territorios han sido fuertemente intervenidos, se registra un proceso paulatina de pérdida de vegetación nativa que ha sido reemplazada por grandes extensiones de cultivos, asentamientos de viviendas, vías de penetración, infraestructura social, etc.

La cercanía a grandes centros urbanos como Portoviejo, El Empalme y Quevedo ha generado un modo de vida que ha irrumpido definitivamente en el comportamiento ambiental de la región. No se vislumbra la aplicación de medidas desde los niveles de gobierno para mitigar o reducir la tendencia de afectación al ambiente.

Las poblaciones rurales son las más afectadas por la reducida cobertura en salud y saneamiento ambiental, la tala indiscriminada del bosque para la extracción de maderas y cultivos permanentes, los déficit en educación y salud, la migración a los centros de consumo son variables importantes que se deben considerar por parte de los gobiernos locales de la región.

Tabla 7-67 Viviendas y Población de las Comunidades Según El Muestreo

COMUNIDAD VISITADA	Nº DE VIVIENDAS	HABITANTES
San José El Empalme	14	56
San Roque	15	60
La Virginia 1	5	20
La Badea	8	32
El Morral	7	21
Cascabel-Alajuela	5	20
San Gabriel	15	60
La Forestal	20	80

Elaboración: ECOSAMBITO,2011

7.3.2.11.2 Actividades Económicas Productivas - Principales Cultivos

Se pudo registrar que la población económicamente activa se dedica en gran medida a las actividades agropecuarias, resaltando la actividad agrícola, ganadera y frutícola. Los productos principales de cultivo son:

Tabla 7-68 Actividades económicas productivas

PRODUCTO
Palma africana
Frutales
Cacao
Soya
Plátano
Banano
Balsa (boya)
Ganadería
Granjas avícolas
Café
Cítricos

Elaborado por: Ecosambito

La producción agropecuaria se destina para consumo en el mercado interno del país en productos tales como frutales, soya, maíz, plátano, ganado, aves y cítricos. Por su parte los productos destinados al mercado externo especialmente EEUU y Europa son: banano, cacao y en menor porcentaje café y balsa.

Para la agroindustria se destina la producción de palma africana para las refinerías de aceites de la región.

7.3.2.11.3 Percepción de las personas entrevistadas con respecto a la línea de transmisión

Se interrogó a las personas contactadas en las comunidades sobre su percepción con respecto a la construcción de la línea de transmisión, estos son los resultados:

¿LA IMPLEMENTACION DE LA LINEA DE TRANSMISION HA OCASIONADO ALGÚN IMPACTO?

SI HA OCASIONADO IMPACTO: 2 personas

NO HA OCASIONADO IMPACTO Y ES POSITIVO: 11 personas

De la respuesta positiva de 11 personas entrevistadas se puede concluir que la percepción sobre la construcción de la obra Línea de Transmisión a cargo de CELEC EP - TRANSELECTRIC, no ha ocasionado daños significativos de carácter social y ambiental.

INDEMNIZACIONES:

Del mismo modo la respuesta es positiva cuando se interroga sobre las indemnizaciones que recibieron los propietarios de vivienda que fueron afectadas por el paso de la línea de transmisión: se afirmó que la empresa

CELEC EP - TRANSELECTRIC si cubrió los costos de las indemnizaciones a los propietarios de las viviendas y terrenos por donde pasa la línea de trasmisión.

CAPACITACION Y SOCIALIZACION DEL PROYECTO

Los entrevistados aseguraron que la empresa CELE-TRANSELECTRIC con su personal técnico realizó varios eventos de socialización y capacitación a la población de las comunidades visitadas como es el caso de El Morral, La Virginia, La Forestal.