

CAPÍTULO IV

LÍNEA BASE

4.1. INTRODUCCIÓN

Dentro de este capítulo se analiza el estado actual de los componentes físico, biótico y social presentes en el área donde se construirá y operará la Subestación Lago Chongón a 138/230 kV

Para la determinación de la línea base del sector se realizó una visita de campo en la que cada uno de los técnicos procedió a recoger datos de los diferentes aspectos mencionados, con el fin de determinar la calidad del medio en el que posteriormente se desarrollará el proyecto y los aspectos a los que podría afectarse durante la construcción, operación y mantenimiento, y retiro de la subestación.

4.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

Metodología

Para la caracterización física y sus detalles se realizó un reconocimiento de campo integral mediante transectos, recorridos, pruebas in situ y mediciones.

Para la investigación de la geología, geomorfología y sus componentes, en el trabajo de campo se identificaron y caracterizaron los grupos, unidades y formaciones geológicas existentes, se determinaron las unidades geomorfológicas y se identificaron los procesos geodinámicos y morfo dinámicos más relevantes de inclusión directa a las zonas de influencia del proyecto.

El conocimiento de la tectónica del sector fue verificado primero mediante una recopilación bibliográfica detallada, acompañada de un análisis visual de los eventos estructurales medidos en el campo, datos que son directamente incluidos en los mapas temáticos correspondientes.

Para el componente suelo, con la información bibliográfica, verificación visual y toma de una muestra representativa de las unidades edafológicas en el sitio donde se ubicará la subestación se caracterizó el tipo de suelo, textura y sus propiedades físicas.

Debido a que el área estudiada presenta un relieve ondulado con colinas de pendientes medias a suaves, no se encontraron sitios donde se requieran estudios más detallados de control de taludes o evaluación de su estabilidad.

4.2.1. Geología regional

La costa ecuatoriana se estableció geodinámicamente como una zona de ante-arco por una alta actividad volcánica y tectónica del terciario. Los diferentes conjuntos de relieve sucedieron

concomitantemente a la formación de los Andes, testigos de una evolución tectónica bastante compleja, que estableció la gran diversidad morfo-estructural del país. Incluyen relieves tan diferenciados como la cordillera vulcano - metamórfica de los Andes, la pequeña cordillera costanera vulcano sedimentaria con modelados típicos de cuencas sedimentarias en esta región y en la amazónica,

Esta disposición físico morfológica que continuo durante todo el Terciario se acompaña con la conformación de grandes cuencas sedimentarias rellenas por una sucesión de ciclos sedimentarios marinos, transgresivos y regresivos, de tipo molásico, compuestos por una alternancia de arcillas, limos, areniscas y conglomerados. Así se forma la cuenca costanera al oeste de los Andes.

La cuenca costanera producto de estos eventos es dividida en cuatro subcuencas al oeste: Golfo de Guayaquil, Cuenca Progreso, Cuenca Manabí y Cuenca Borbón al norte.

La Costa del Ecuador geológicamente se encuentra dispuesta sobre un basamento rocoso del tipo sustrato oceánico que es la **Formación Piñón** K_P, que se desarrollo en el Cretácico inferior periodo Aptiano –Albiano. En el Cretácico superior periodo Santoniano – Maastrichtiano se depositan sobre esta formación, estructuras rocosas sedimentarias y vulcano clásticas como turbiditas marinas y lutitas tobáceas.

Potentes turbiditas ricas en cuarzo, sedimentos lutáceos y arenosos son el relleno de las cuencas de ante-arco desarrolladas desde el Paleoceno superior al Plioceno.

La formación Piñón K_P, litológicamente se encuentra constituida por lavas basálticas, tobas y brechas volcánicas.

La **Formación Cayo** K_C, del Cretácico Superior viene a constituirse en el orden turbidítico de erosión de la región de ante arco, litológicamente está compuesta por lutitas, grawacas y conglomerados, estas rocas se encuentran presentes en la cordillera Chongón Colonche. Tiene un espesor medio de 3.000 m, y se adelgaza progresivamente hacia el Norte.

La formación Cayo, se divide en tres estructuras, Miembro Calentura, Cayo sensu stricto y Guayaquil, todas subyacen al material terciario que rellena las cuencas del Progreso y Manabí.

4.2.2. Geología local

El sitio donde se construirá y operará la Subestación se encuentra dispuesto sobre la formación sedimentaria del terciario San Eduardo E_E, de edad Cretácica al Paleoceno.

Formación San Eduardo E_E.

Litológicamente está constituida por rocas sedimentarias calizas y lutitas, la petrografía microscópica determina un comportamiento calcáreo como calcarenita turbidítica a calcirudita

estratificada, contiene algas y clastos de chert. Los foraminíferos presentes la detallan de una edad perteneciente al Eoceno Medio. Descansa sobre el Miembro Guayaquil.

Además, se encuentra en contacto con la Unidad Miembro Zapotal:

Miembro Zapotal O_{TZ}

Forma una secuencia de base a tope de conglomerados, areniscas tobáceas y lutitas, cuyo espesor máximo sobrepasa los 1000 m. La Localidad tipo se encuentra cercano al poblado de Zapotal, se encuentra sobreyacido por el miembro Dos Bocas.

Paleontológicamente por el tipo de moluscos encontrados, se la data de una edad de Oligoceno Tardío a Mioceno Temprano

El levantamiento geológico local del eje longitudinal de la L/T Chongón – Santa Elena, se resume de la siguiente manera:

Tabla No 4.1: Geología local del sitio de implantación de la S/E Lago Chongón

GEOLOGÍA LOCAL				
Vértices	Coordenadas		Formación geológica	Observaciones
	X (este)	Y(Norte)		
V1	595897.52	9762988.19	Contacto Fm. San Eduardo con la Unidad Miembro Zapotal	Rodados calcáreos y roca de conglomerado

Foto No. 4.1: Paquete de lutitas, areniscas tobáceas y conglomerados pertenecientes al Miembro Zapotal



4.2.3. Geomorfología

La región costanera se encuentra constituida por una yuxtaposición de relieves, una del tipo levantamiento domítico en forma de colinas onduladas o crestas de pendientes leves; y la segunda de grandes llanuras o planicies.

Localmente se define una clasificación geomorfológica que puntualiza dos tipos de relieve importantes, penachos o colinas rocosas de levante y planicies bajas que se forman por la erosión de las capas sedimentarias denominadas Tablazos.

Esta composición de un relieve inicial de colinas y planicies de bajos a moderados (100 a 200 metros) desarrollados sobre el relleno detrítico fino (arenas, limos, arcillas) de la cuenca sinclinal central en forma de un ángulo abierto hacia el sureste. La mayoría de los relieves son bajos, pero algunos estratos de areniscas han permitido la formación de pequeñas colinas y barras monoclinales con buzamiento suave como se observa al sur de la cordillera de Chongón y Colonche.

Los procesos de meteorización, la acción erosiva del viento, las aguas y los procesos geodinámicos externos han contribuido a la formación del relieve actual, existen muchas evidencias de movimientos y deslizamientos representados por depósitos domíticos y columnares en el sector.

4.2.4. Unidades geomorfológicas

Dentro de las dos Unidades predominantes citadas se encuentran insertas subdivisiones, con características de relieve diferente, así:

Relieves Monoclinales de levante

Desde el pie monte de la cordillera Chongón – Colonche hacia el sur, está marcado por relieves de crestas alineadas en dirección noroeste - sureste, se desarrollan sobre las capas silíceas de la formación Cayo, y los sedimentos calcáreos de la Formación San Eduardo y hacia el oeste hasta el vértice 2A. Estas colinas aparecen truncadas con alturas entre 350 y 400 m., cubiertas por suelos friables arenosos

También es característica en la zona relieves del tipo espigas con aspectos triangulares de origen tectónico estructural. Todas las diferenciaciones estructurales se traducen en la topografía el buzamiento general de las estructuras alcanzan los 30° a 40°.

Relieves bajos Arcillosos

Constituyen mini depresiones periféricas al pie del terminal de las mesas occidentales de la cordillera de Chongón, consideradas como anegamiento de colinas que se extiende a la llanura central de la península.

Sobre estos relieves monótonos muy suaves que no sobrepasan los 100 m de altitud, las alteraciones arcillo – limosas son medianamente profundas, pues el clima es relativamente seco. Los suelos, saturados y básicos, son muchas veces desplazados sobre relieves más blandos.

Los fenómenos morfo dinámicos se producen en esta área con mayor intensidad debido a vegetación arbustiva poco protectora, que en la estación lluviosa, favorecen junto con los suelos

arcillo arenosos desarrollados, a la formación un escurrimiento difuso y concentrado que generan un decapado superficial de los horizontes superiores, movimientos en masa lentos y acumulación de terrazas hondonadas sueltas con la formación se grandes surcos y en la época seca, grandes grietas de desecación.

4.2.5. Zonas morfo dinámicas inestables

La inestabilidad en taludes y laderas, es quizá el evento más importante de una zona morfo dinámica, comprenden movimientos de los materiales que conforman un talud en derrumbe o caída. Los procesos morfo dinámicos ocurren por factores naturales o antrópicos que afectan a su estabilidad.

Los procesos morfo dinámicos dependen de varios aspectos que deben ser considerados como por ejemplo el relieve, los materiales que componen el terreno, la erosión, clima, etc. Los peligros naturales provocados por erosión ocasionan movimientos en masa cuyo volumen y disposición de movimiento dependen de los parámetros antes mencionados.

En la zona de estudio, las pendientes medias de las colinas levantadas paralelamente a la de de la cordillera de Chongón y Colonche, no superan los 40° y la mayoría de colinas están cubiertas con vegetación arbustiva de clima cálido - seco que no han sido intervenidas y muy poca extensión son utilizadas en labores agrícolas, lo que disminuye el peligro por deslizamientos, además no se encuentran en el área de estudio evidencias de asentamientos o hundimientos en los que se pueda generar a corto plazo un fenómeno de inestabilidad importante.

4.2.6. Suelos

Dentro del contorno de extensión del proyecto, se puede decir que los suelos se encuentran fisiográficamente sobre los levantamientos colinados.

Típicamente el nivel superior de los suelos corresponde a arenas, limos y arcillas dispuestos de manera errática y son los que retienen la materia orgánica que da origen a la vegetación característica de las zonas por las cuales atraviesa la actual línea de transmisión. Los espesores de los suelos son de potencia media (0.5 – 1 m.), formando un nivel de meteorización poco profundo, pues en ciertos casos las capas sobreyacentes a los estratos rocosos no superan los 80 cm.

En las zonas planas los espesores de los sedimentos finos suelen ser algo mayores y en general forman parte de la matriz que envuelve a estratos de rocas de las formaciones antes citadas y descritas.

Las características físicas de los suelos muestran que los contenidos de humedad son bajos, sin embargo, en épocas de invierno, este contenido puede incrementarse de tal manera que puede llegar a saturar a los suelos, esponjarlos y fisurarlos y ocasionar una reducción en la resistencia al corte y por tanto producir inestabilidad en la cimentación de las obras.

❖ **Clasificación taxonómica de suelos**

Alfisoles

Son suelos formados por el proceso de traslación de arcillas y su acumulación para formar horizontes argílicos, pobres en materia orgánica, generalmente se desarrollan sobre superficies antiguas o en paisajes jóvenes estables, sin embargo son suelos muy jóvenes pues retienen gran cantidad de minerales primarios, arcillas y nutrientes para plantas. Son recomendables para cultivos extensivos anuales por su alto contenido de bases y alta reserva de nutrientes y son adecuados para pastizales y bosques. Una limitante de estos suelos es la poca infiltración de agua (González, et al., 1986).

Dentro de la franja de estudio se encuentran en su límite Este formando una franja alineada con el borde SE de la Cordillera de Chongón.

❖ **Muestreo de suelo**

El muestreo del suelo consiste en la extracción de material proveniente del Horizonte B (suelo inorgánico), el cual proporciona los parámetros y características físicas intrínsecas del suelo.

El fundamento del muestreo de suelos es determinar la clasificación del tipo de suelo sus características físicas, propiedades físico mecánicas y sobre todo de la génesis de los suelos ya que solo conociendo su origen, evolución y desarrollo se puede predecir su comportamiento y adaptabilidad a su uso, manejo y conservación racional y técnico del mismo.

❖ **Características de los suelos**

- **Características físicas de color y suelo**

El color de los suelos presentes en la zona ampliada donde se situará la Subestación, está en función de la roca de su formación, así, se observan suelos de coloración blanca a blanco ladrillo por la presencia de estructuras rocosas ricos en feldespato calco alcalinos (arcillas), mientras que la coloración gris a gris ladrillo se debe a la presencia de rocas del tipo areniscas que contienen minerales máficos ferro magnesianos y sílice (arenas).

La textura de los suelos se determina en función del porcentaje de arcilla, arena y limos, elementos predominantes los suelos.

Según los muestreos realizados, las propiedades anotadas se indican en la tabla siguiente:

Tabla No 4.2: Análisis de color y textura del suelo del área

Sector toma	Color	Suelos (porcentaje)			Textura (tipo)
		Limos %	Arena %	Arcilla %	
Subestación Chongón	Gris oscuro	10	70	20	Arcillo arenoso

❖ Características físico mecánicas de suelos (Geotecnia)

Los parámetros que tienen que determinarse para la definición de estas características son: granulometría, humedad natural, límite líquido y límite plástico; el objeto de este análisis es poder mediante el resultado del análisis geotécnico recomendar el uso de condicionantes o elementos fortificantes o de sostenimiento en las bases de instalación de las estructuras y poder prevenir inestabilidad, filtraciones o desviaciones en los sitios de instalación de las obras.

Las muestras recogidas en el sector se enviaron a realizar los análisis en el laboratorio de suelos en la Escuela Politécnica Nacional. Los resultados de los análisis se observaron en el Anexo C.

- Densidad de sólidos

Determinar la densidad específica de los suelos es importante en el sentido de determinación de su comportamiento en peso tanto en seco y húmedo.

Tabla No 4.3: Análisis de densidad aparente del suelo

Sector	Densidad de sólidos	
	G _s a 20° promedio. g/cm ³ .	G _s a 4° promedio. g/cm ³ .
Subestación Chongón	2,480	2,484

- Granulometría

Consiste en determinar los porcentajes de los tamaños de las partículas existentes en los diferentes tipos de suelo en el trayecto de la L/T.

Tabla No 4.4: Análisis granulométrico del suelo del área de estudio

GRANULOMETRÍA							
Sitio Muestra	Peso inicial (gr.)	Tamiz N°	Abertura Tamiz (mm.)	Peso retenido (gr.)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje acumulado (%)	Porcentaje pasante (%)
Subestación Chongón	150,5	4	4.75	0.03	0.0	0.0	100.0
		10	2.00	0.70	0.6	0.6	99.4
		20	0.850	2.47	1.9	2.5	97.5
		40	0.425	4.96	3.8	6.3	93.7
		200	0.075	34.33	26.4	32.7	67.3
		Pasa 200		87.38	67.3	100.0	0.0
			TOTAL	129.87			

- Humedad natural, límite líquido y límite plástico

El conocimiento de estos parámetros importantes determinara los límites de resistencia y de sostenimiento de los suelos a objetos de inserción extraños a él.

Tabla No 4.5: Resultados de las propiedades físico mecánicas del suelo

Sector	W Humedad natural %	LL Límite Líquido %	LP Límite Plástico %	IP Indicador Plástica %
Subestación Chongón	15.9	42	27	15

4.2.7. Riesgos naturales

Se debe tener una exacta información técnica de las temáticas geológicas y geotectónicas del sector donde se desarrollaran las acciones.

Para la zona donde se instalará la infraestructura de la Subestación Chongón, los criterios en riesgos naturales pueden resumirse de la siguiente manera:

- Los lineamientos estructurales como fallas, diaclasas y otros son de corta extensión e interiores, que no se presentan como rasgos regionales o en continuidad con aquellos dispuestos en las cordilleras, por lo que no se los considera significativos como para generar movimientos locales de magnitud.
- Para el Grado del nivel de amenaza para eventos de zonas inundables, se observa la influencia solo para ciertas áreas y distancias fuera de los límites de la S/E, que incluiría solo a la zona sureste que forma parte de la cuenca de Guayaquil. Esta consideración hay que tomarla muy en cuenta en los planes de contingencia locales.

4.2.8. Conclusiones

La costa ecuatoriana o ante arco se formó por una alta actividad volcánica y tectónica del terciario.

La zona longitudinal donde se instalara la Subestación Chongón, geológicamente se encuentra dispuesta sobre arcillas marinas de estuario del cuaternario; arenas, conglomerados y arcillas del Plioceno; lutitas y limolitas del Mioceno; terrazas y turbiditas del Oligoceno – Eoceno.

Directamente actúan sobre esta línea tres fallas convexas denominadas falla Carrizal, falla La Cruz y falla Chongón, pertenecen a la extensión del sistema fallado del golfo de Guayaquil y de la cordillera costera.

4.2.9. Uso y cobertura de suelo

El suelo del área donde se desarrollará el proyecto actualmente está siendo utilizado con varios fines; si bien es cierto que la zona no se encuentra densamente poblada, se pudo evidenciar la presencia humana ya que se observaron varias viviendas, cultivos y una escuela.

La presencia de agua en el sector está bastante limitada, ya que no existen redes públicas de abastecimiento, por lo que las personas deben adquirir agua de consumo en envases plásticos a distribuidores particulares.

A pesar de que existe un canal de riego que atraviesa la zona en la parte baja, este recurso es escaso para el riego ya que no todos los propietarios se ven beneficiados por la presencia del mencionado canal, sobre todo los que habitan en la parte media del sector, lo que afecta la calidad de vida de los habitantes ya que no pueden dedicarse a la agricultura. En las cercanías del canal de riego es posible observar la presencia de grandes plantaciones de banano para exportación, mientras que la mayoría de cultivos son pequeños y están destinados al autoconsumo.

La cobertura del bosque natural en la zona se ha ido reduciendo a medida que las personas que habitan en el área han adquirido las posibilidades económicas de cultivar sus propiedades, por lo que se pudieron observar solamente remanentes de bosque bastante dispersos.

4.2.10. Calidad de suelo

Análisis de calidad de suelos

Muestra 1

Tomada en el predio de implantación de la S/E Lago Chongón, el suelo de este sitio se encuentra en su mayoría descubierto, ya que es una zona intervenida previamente para la crianza de ganado vacuno principalmente. De manera *in situ* se tomaron los siguientes datos:

- pH: 7,6
- temperatura: 28°C

Tras el análisis de la muestra de suelo en un laboratorio, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla No 4.6: Resultados de los análisis de la muestra de suelo

No.	Parámetro	Unidades	Método de análisis	Valor obtenido	Norma	Valor a comparar
1	Hidrocarburos totales de petróleo	mg/l	5520 B	429	RAOH Tabla 6 – uso agrícola	< 2500
2	% humedad	%	EPA 9001	< 4	-----	-----
3	Conductividad eléctrica	uS/cm	PEE LAGIN. 02 (2510B)	275	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso agrícola	2
4	Bario	mg/l	3111B	672	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso agrícola	750
5	Vanadio	mg/l	3112B	24	TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3 – uso agrícola	130
6	% materia orgánica	mg/l	ASTM 2974	2,18	-----	-----
7	Índice SAR	nmp/100 ml	-	0,61	TULAS, Libro VI, Anexo 2 Tabla 2	4

Para el análisis de los resultados obtenidos, se toma en cuenta los límites establecidos para suelo de uso agrícola, ya que esta es la actividad predominante en la zona; como se puede observar en la tabla anterior, ninguno de los parámetros medidos sobrepasa lo establecido en las diferentes normativas para suelos de uso agrícola, lo que confirma la ausencia de actividades industriales, o de otro tipo, que hayan causado afectación en el suelo del sitio.

4.2.11. Paisaje natural

Como es sabido, el litoral ecuatoriano ha sido deforestado desde tiempos de la colonia para el desarrollo de la agricultura nacional y, posteriormente, para la siembra de productos de exportación, lo que ha causado fragmentación de los hábitats naturales y disminución de poblaciones animales y vegetales nativas del sector. El área donde se pretende construir la Subestación no es la excepción, ya que la intervención antropogénica es notable.

El panorama observado en el sector no es uniforme, ya que las condiciones naturales y sociales van cambiando a medida que se avanza hacia el terreno de implantación del proyecto.

Al inicio del recorrido la presencia de viviendas e instalaciones de organizaciones sociales es notable, además de cultivos de grandes extensiones destinados a la exportación de productos, ya que están ubicados en las inmediaciones del canal de riego que atraviesa el área; en este tramo la vegetación nativa ha sido segregada a remanentes bastante dispersos.

Conforme se adentra en la zona el número de viviendas disminuye, así como el de los cultivos, que se ven reducidos de tamaño debido a que la cantidad de agua disponible en el sector es escasa, por lo que estos son utilizados sólo para el autoconsumo. La vegetación natural también va cambiando, ya que el bosque natural se distingue particularmente en pequeños remanentes, por lo que el paisaje se nota menos tupido.

Ya en las inmediaciones del terreno de implantación del proyecto es notable la reducción de vegetación, y la presencia de algunas viviendas abandonadas y de corrales para el ganado vacuno que pasta en la zona.

Además de las viviendas y cultivos, el paisaje natural del área ha sido alterado por la colocación de estructuras metálicas y cableado instalado para la transmisión de energía eléctrica desde Pascuales hasta Santa Elena.

4.2.12. Hidrología

El Ecuador dispone de una extensa red hidrográfica, excepto en las zonas occidentales y meridionales áridas de la Costa; casi todos los ríos se originan en los altos relieves andinos y, una vez que descienden a zonas más planas son, en general, caudalosos, rápidos, y ocupan amplias zonas navegables. Los ríos ecuatorianos vierten sus aguas hacia dos cuencas diferentes, por el este hacia el Amazonas y por el oeste hacia el Océano Pacífico.

El área de estudio está ubicada dentro de la cuenca del río Guayas, cuyo eje hidrográfico está constituido principalmente por los ríos Daule y Babahoyo, que confluyen al norte de la ciudad de Guayaquil.

Los numerosos ríos que conforman la cuenca hidrográfica del Guayas disminuyen sus caudales en verano pero se incrementan significativamente en invierno, provocando inundaciones; sin embargo, el aporte de nutrientes que ellos dan regularmente a las extensas tierras bajas de la zona es muy importante, convirtiéndolas por ello en una de las áreas productivas más importantes del país.

Específicamente en el área de estudio no se pudo evidenciar la presencia de ningún río cuyas aguas contribuyan con la fertilidad de las tierras del sector; no obstante, como ya se ha mencionado, existe un canal de riego que atraviesa el sitio y constituye la principal fuente de agua de riego para los habitantes de la zona que poseen terrenos en sus inmediaciones.

4.2.13. Calidad del agua

Análisis de calidad del agua

Muestra 1

Esta fue tomada en el canal de riego que atraviesa el área de influencia del proyecto, el mismo que inicia su recorrido en la provincia del Guayas y llega hasta Santa Elena, y del que se toma el agua para varios cultivos de gran tamaño presentes en el área.

Al momento de recoger la muestra de agua se tomaron de manera *in situ*, mediante la utilización de un pH-metro, los siguientes datos:

- pH: 7.7
- temperatura: 27.2 °C

Asimismo, posteriormente se hizo el análisis de la muestra de agua en un laboratorio, donde se determinaron los siguientes resultados:

Tabla No 4.7: Resultados obtenidos del análisis de la muestra de agua

No.	Parámetro	Unidades	Límite máximo permisible (1)	Método de análisis	Valor Obtenido
1	Aceites y grasas	mg/l	0,3	5520B	2,40
2	Sólidos totales disueltos	mg/l	3000	2540c	74
3	pH	-	6-9	PEE LAGIN 01 (4500H+)	6,70
4	Conductividad eléctrica	uS/cm	No indica	PEE LAGIN 02 (2510B)	148
5	Salinidad	Ppt	No indica	25202B	<0,01
6	Surfactantes aniónicos	mg/l	No indica	5540C	0
7	Aluminio	mg/l	5	2540D	14,40
8	Cromo	mg/l	0,1	3111B	<0,01
9	Hierro	mg/l	5	3111B	32
10	Níquel	mg/l	0,2	3111B	<0,03
11	Plomo	mg/l	0,05	3111B	<0,03
12	Vanadio	mg/l	0,1	3112B	<0,07

13	Carbamatos totales	mg/l	0,1	6610B	<0,001
14	Coliformes totales	Nmp/100 ml	1000	9221	>=2400

(1) TULAS, Libro VI, Tabla 6: Criterios de calidad admisibles para aguas de uso agrícola

Como se puede observar en la tabla anterior, existen tres parámetros que rebasan los límites establecidos en la normativa ecuatoriana para las aguas de uso agrícola:

- Hierro: cuyo límite máximo permisible es 5 mg/l, sin embargo en la muestra recogida este parámetro llega a los 32 mg/l, lo que indica un obvio exceso del elemento medido en estas aguas.
- Aluminio: tras el análisis de la muestra de agua se pudo determinar que el nivel de este elemento, encontrado en el agua del canal de riego, excede lo establecido en la legislación ambiental ecuatoriana.
- Aceites y grasas: el nivel de estos elementos encontrados en el agua de riego es de 2,40 mg/l, mientras que lo permitido por la normativa es de 0,3 mg/l

4.2.14. Climatología

Al igual que en la mayoría de la región costa, el clima que se percibe en esta zona se caracteriza por ser cálido y mantener un alto porcentaje de humedad. Para la identificación de las características climatológicas que se presentan en el área de estudio se acudió al Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y se procedió a consultar los datos obtenidos, desde el año 2005 al 2008, por la Estación Climatológica Guayaquil – Radio Sonda, que es la más cercana al sitio donde se edificará la Subestación Lago Chongón.

a. Precipitación

El nivel de precipitación en la zona es notablemente cambiante entre el invierno y verano, como se muestra en la siguiente tabla:

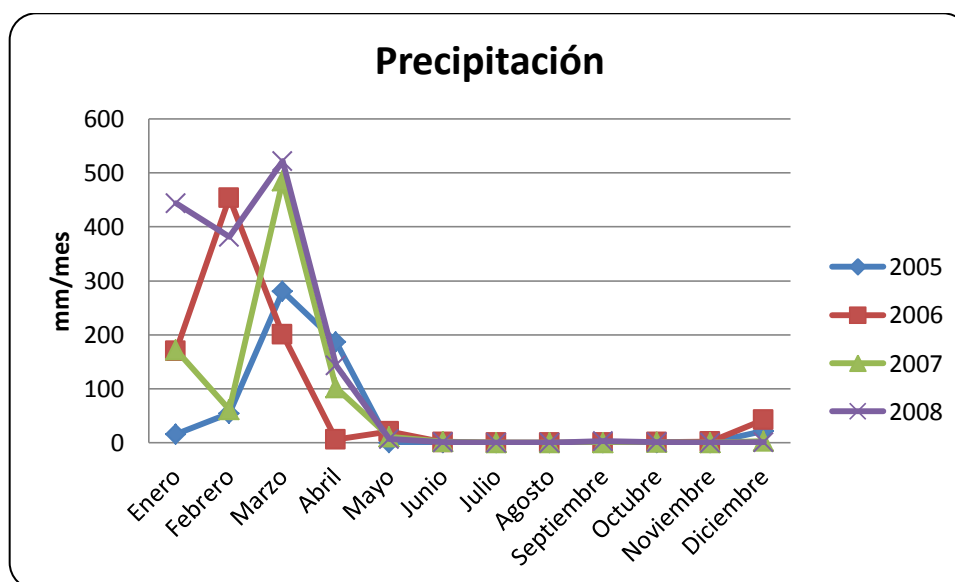
Tabla No 4.8: Registros de precipitación en la zona de estudio

	2005 (mm/mes)	2006 (mm/mes)	2007 (mm/mes)	2008 (mm/mes)
Enero	16,3	170,3	171,9	443,7
Febrero	54,4	453,9	61,5	381,8
Marzo	280,3	200,5	485,1	521,7
Abril	187,3	6,8	102,1	143,2
Mayo	0,4	21,5	11,1	7
Junio	0	1,5	2,4	1,1
Julio	0	0	0	0,7
Agosto	0	0,2	0,1	0,8

Septiembre	0	0,3	0	3,7
Octubre	0	1	1,7	1,7
Noviembre	0,4	2,3	0,6	0
Diciembre	22,1	42,7	3,5	1,1

Como se puede observar, durante los primeros meses del año se evidencia un alto nivel de precipitaciones en esta zona, mientras que en el segundo semestre se nota una disminución en la cantidad de lluvias, como se muestra a continuación:

Gráfico No 4.1: Precipitación en la zona de implantación de la S/E



b. Temperatura

La temperatura en el área no varía de gran manera a lo largo del año, sino que se mantiene en un mismo rango, como lo demuestran los datos tomados por la Estación Meteorológica Guayaquil – Radio Sonda.

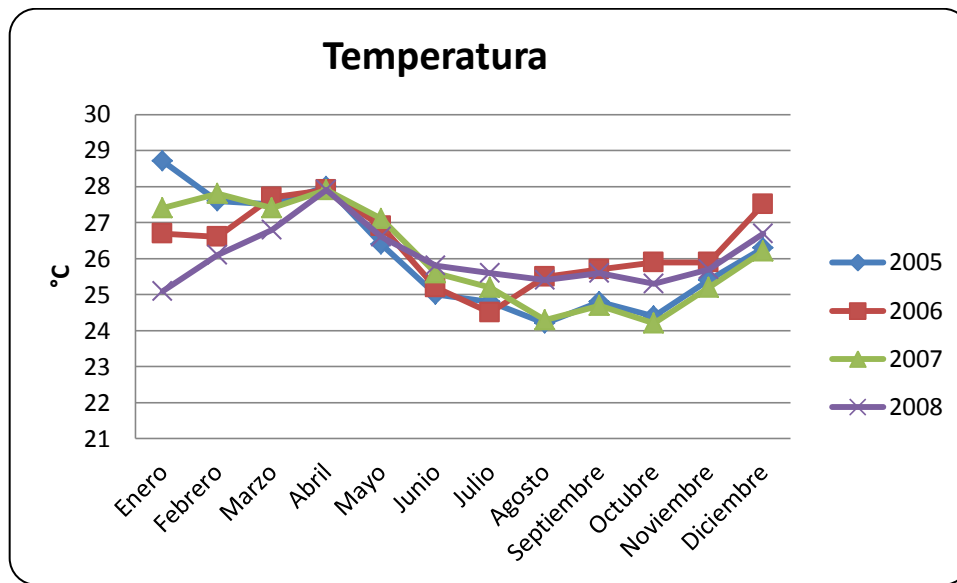
Tabla No 4.9: Registros de temperatura en el área

	2005 (°C)	2006 (°C)	2007 (°C)	2008 (°C)
Enero	28,7	26,7	27,4	25,1
Febrero	27,6	26,6	27,8	26,1
Marzo	27,5	27,7	27,4	26,8
Abril	28,0	27,9	27,9	27,9
Mayo	26,4	26,9	27,1	26,6
Junio	25,0	25,2	25,6	25,8
Julio	24,8	24,5	25,2	25,6
Agosto	24,2	25,5	24,3	25,4
Septiembre	24,8	25,7	24,7	25,6

Octubre	24,4	25,9	24,2	25,3
Noviembre	25,4	25,9	25,2	25,7
Diciembre	26,3	27,5	26,2	26,7

Según los datos analizados, la temperatura en el área mantiene en un rango entre los 24 y 29 °C, como se puede observar en el siguiente gráfico:

Gráfico No 4.2: Variaciones de la temperatura en el área



c. Humedad relativa

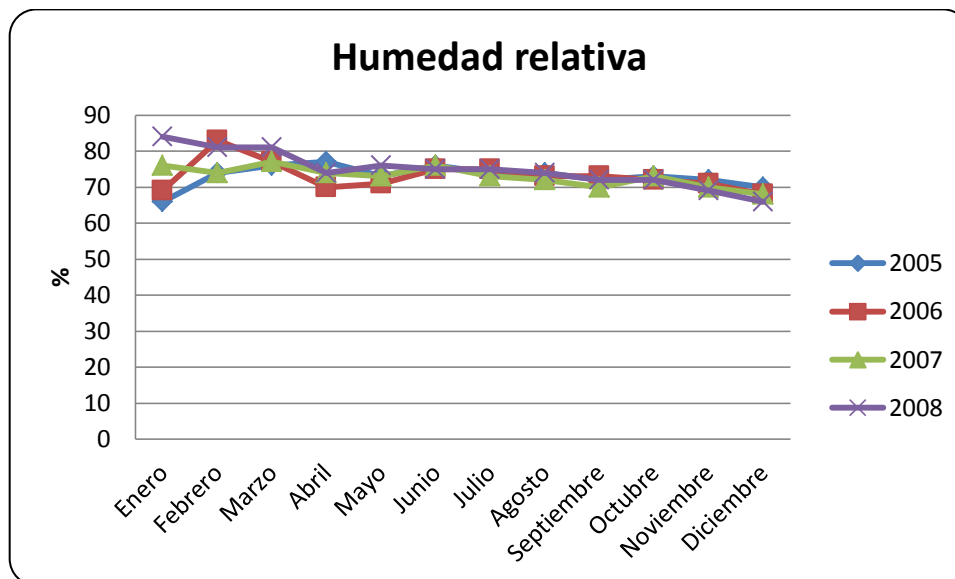
Se entiende como la cantidad de humedad presente en el aire, se mide en porcentaje y, como muestran los datos de la estación meteorológica, esta se mantiene relativamente estable en la zona.

Tabla No 4.10: Registros de la humedad relativa en el área

	2005 (%)	2006 (%)	2007 (%)	2008 (%)
Enero	66	69	76	84
Febrero	74	83	74	81
Marzo	76	77	77	81
Abril	77	70	74	74
Mayo	73	71	73	76
Junio	76	75	76	75
Julio	74	75	73	75
Agosto	74	73	72	74
Septiembre	72	73	70	72
Octubre	73	72	73	72
Noviembre	72	71	70	69
Diciembre	70	68	68	66

El rango dentro del que se mantiene la humedad de la zona, es pequeño, o sea que no es muy variable.

Gráfico No 4.3: Humedad relativa en el área de implantación del proyecto



d. Heliofanía

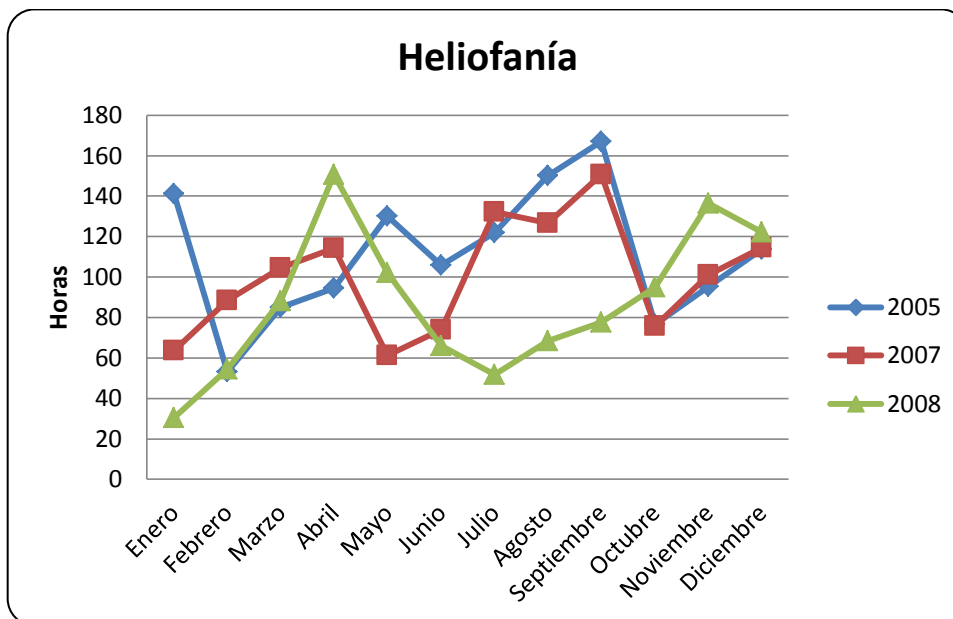
Se refiere a la duración del brillo solar, y se mide en horas; para este caso, la Estación meteorológica no tomó datos durante el año 2006, por lo que se analizan solamente los registros de tres años, y son los siguientes:

Tabla No 4.11: Datos de heliofanía registrada en la zona

	2005 (horas)	2007 (horas)	2008 (horas)
Enero	141,1	63,6	30,3
Febrero	53,2	88,5	54,3
Marzo	85,1	104,5	88,2
Abril	94,4	114,3	150,7
Mayo	130,1	61,4	102,1
Junio	105,8	74	65,9
Julio	122	132,1	51,8
Agosto	150	126,7	68,5
Septiembre	166,9	150,7	77,6
Octubre	76,5	75,7	95
Noviembre	95,3	101,1	136,4
Diciembre	113,8	114,4	122,3

Los datos obtenidos del INAMHI muestran que las horas de brillo solar no mantienen un rango constante, sino que pueden variar notablemente de un mes a otro, como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico No 4.4: Variaciones de heliofanía en el área de estudio



4.2.15. Calidad del aire

La calidad del aire se refiere principalmente a las características presentes en la atmósfera presente en el área de construcción y operación de la Subestación y sus alrededores.

Durante la salida de campo se evidenció en el área la ausencia de industrias u otras actividades que puedan afectar de gran manera la calidad del aire de la zona. Sin embargo, existen un par de situaciones que alteran temporalmente la calidad del aire en el área:

- La generación de polvo en el camino de acceso, ya que este es lastrado y el paso de vehículos, sobre todo en época de verano, la cantidad de polvo que se levanta aumenta.
- La quema de desechos practicada por algunos moradores del sector, debido a que no cuentan con el servicio de recolección de basura.

a. Tráfico vehicular

Considerando principalmente que la zona de desarrollo del proyecto está poco poblada y que la mayoría de habitantes no cuentan con vehículos propios, la circulación vehicular en la zona es bastante baja, por lo que no se considera que cause un impacto significativo en el área. Además, a las razones anteriores hay que sumar que la red vial no se encuentra en buenas condiciones.

b. Ruido

La determinación del nivel de ruido en el área de influencia de la futura S/E se llevó a cabo mediante la realización de un muestreo, y su análisis, en las inmediaciones de la mencionada Subestación. Para la medición se ubicó el sonómetro en un área externa, donde se realizaron mediciones puntuales de 10 minutos de los niveles de presión sonora en horario diurno.

Tras el muestreo y el análisis de los datos obtenidos, se determinó un ruido de fondo de 25,3 dBA, esto debido principalmente a que en el sitio no existen fuentes fijas de ruido, ya que esta es una zona rural con baja densidad de población.

c. Radiaciones No Ionizantes (RNI)

Considerando principalmente que en las proximidades del sitio de implantación de la S/E Lago Chongón actualmente existen dos torres de transmisión eléctrica, como parte de la Línea de Transmisión Pascuales – Santa Elena, se ha considerado oportuna realizar el monitoreo del campo eléctrico y el campo magnético en el sector.

Las mediciones se realizaron con un equipo de lectura directa que muestra resultados instantáneos de campo eléctrico y magnético, debajo de las líneas de transmisión eléctrica, cada muestreo tuvo una duración aproximada de un minuto en cada punto, y se efectuaron cinco mediciones laterales en los siguientes puntos:

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla resumen:

Punto		Densidad de Flujo Magnético B (uT)	Intensidad de Campo eléctrico E (V/m)	Intensidad de Campo magnético H (A/m)
M1: en el centro de la línea bajo el cable		0.32	3020	0.256
M2: 15 metros perpendicular a la línea		0.11	2120	0.0852
M3: 30 metros perpendicular a la línea		0.45	1371	0.357
M4: 15 metros perpendicular a la línea, en dirección opuesta a M2 y M3		0.84	1840	0.671
M5: 30 metros perpendicular a la línea, en dirección opuesta a M2 y M3		0.54	83,1	0.43
Límites de exposición recomendados*	Público en general	83	4167	67
	Exposición ocupacional	417	8333	333

4.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Con el propósito de identificar el estado actual del componente biótico en el área donde se implantará la Subestación Lago Chongón a 138/230 kV, se realizó la caracterización de la flora y fauna observada en el sector.

4.3.1. Zonas de vida

De acuerdo al sistema de Zonas de Vida de Holdridge, el cual se fundamenta en datos climáticos como la biotemperatura y precipitación anual (Cañadas, 1983), el área de estudio se encuentra representado por cuatro zonas de vida: Desierto Tropical, Matorral Desértico Tropical, Monte Espinoso Tropical y Bosque Muy Seco Tropical.

Según el sistema de clasificación de la vegetación para el Ecuador Continental (Sierra, et. al. 1999) basado en criterios fisonómicos, ambientales y bióticos, el área del proyecto comprende las formaciones: Bosque semidecuido de tierras bajas, Bosque deciduo de tierras bajas, Matorral seco de tierras bajas y Sabana.

Según el Catálogo de plantas Vasculares, que usa las formaciones de vegetación del Ecuador de acuerdo a Harling (1979), la vegetación de la zona de influencia de la S/E Chongón corresponde a **Sabana y bosque deciduo**, donde la vegetación empieza a decrecer notablemente.

Para el presente Estudio se utilizó el sistema de las formaciones vegetales propuesta por Neill (1999) del Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador.

- Sabana y bosque deciduo

La sabana y el bosque deciduo se encuentran en áreas extensas de las tierras bajas de la costa del Ecuador, donde la precipitación anual fluctúa entre 800 a 1200 mm y la estación seca es de siete meses. La vegetación de estas áreas ha sido modificada por el hombre por tanto tiempo que es difícil distinguir cual sería la vegetación natural potencial en la ausencia de intervención humana, y asimismo el límite entre la sabana y el bosque deciduo no es claro. La sabana verdadera, en el sentido de pastizal al descubierto con árboles dispersos, está probablemente limitada en la mayoría de los casos a llanuras aluviales con suelos profundos, tales áreas fueron sin duda afectadas por los incendios causados por el hombre, que ayudó a extinguir la vegetación leñosa y a mantener el dominio de las gramíneas, desde finales del pleistoceno. El bosque deciduo con un dosel relativamente cerrado y la casi ausencia de gramíneas predomina en la misma región en suelos rocosos, poco profundos en los cerros. Estas dos clases de vegetación, por lo tanto, crecieron juntas como un mosaico, correspondiente a los diferentes tipos edáficos, en grandes áreas del Ecuador occidental.

Los registros históricos sugieren que la parte baja de la cuenca del Río Guayas, entre Babahoyo y Guayaquil, fue al principio una sabana con gramíneas estacionalmente inundada, con bosque en los cerros no inundados que delineaba la planicie (Hidalgo, 1998).

En el bosque deciduo, virtualmente a todos los árboles y el estrato medio arbóreo se les caen las hojas durante la larga estación seca. Ocasionales individuos de *Ficus* con hojas gruesas y coriáceas, que con frecuencia se encuentran cerca de las corrientes de agua, permanecen siempreverdes. El elemento florístico más conspicuo del bosque deciduo es el árbol *Ceiba trichistandra* de las Bombacaceae con su tronco grotesco, grueso y torcido y corteza verde, la cual es fotosintética durante la estación seca cuando los árboles carecen de hojas; la especie es común en la zona seca del bosque al norte desde Manabí hasta Loja. Otros árboles de la familia Bombacaceae son también comunes en el bosque deciduo, tales como *Eriotheca ruizii*, *Pseudobombax guayasense* y, al oeste de Guayaquil, *Cavanillesia platanifolia*, *Machaerium millei* y *Pradosia montana*.

En las áreas de sabana en las llanuras aluviales, son comunes árboles esparcidos de Mimosaceae, tales como *Samanea saman* con su corona ancha y con forma de paraguas y *Pseudosamanea guachapele*. (Neill, 1999).

4.3.2. FLORA

Metodología

La fase de campo se efectuó en los vértices del recorrido en la Línea de Transmisión eléctrica, mediante puntos de muestreos cualitativos.

Para caracterizar la vegetación del área de estudio se recurrió a:

- **Observaciones Generales**

Se realizaron a través de caminatas en los alrededores del terreno de implantación de la Subestación, así como por los senderos existentes en las inmediaciones; con este tipo de muestreo se realiza la búsqueda de especies de interés para la conservación y manejo.

- **Muestreos Cuantitativos**

Debido a la intervención humana anterior en toda la zona de estudio, y por la intervención actual del terreno por la apertura de caminos de acceso, no fue factible la realización estudios cuantitativos.

- **Muestreos Cualitativos**

Se efectuaron mediante caminatas en los alrededores del terreno donde se construirá la S/E y en sus alrededores, además se recorrieron los senderos existentes en los alrededores, y en cada punto se tomaron datos referentes a estructura y fisonomía de los remanentes de vegetación encontrada, especies vegetales dominantes, además se consideraron las condiciones ecológicas, biológicas, físicas y de conservación.

Las especies vegetales fueron identificadas de manera in situ, para lo cual se recurrió a las características sistemáticas que cada taxón.

- **Fase de Laboratorio**

Los especímenes botánicos fueron identificados in situ, valiéndose de sus características morfológicas propias de cada taxón, mediante los recorridos por los diferentes vértices del área de estudio, por lo que no fue necesario realizar esta fase.

- **Análisis de Datos**

Debido a las características de los datos obtenidos en el campo, no es posible aplicar análisis estadísticos para esta ocasión.

Las especies encontradas en los recorridos forman parte de los diferentes listados y cuadros expuestos en el presente documento.

4.3.2.1. Área de estudio

Prácticamente la totalidad del área de estudio se encuentra intervenida por acción humana, de manera moderada o severa, y la principal afectación está causada por la ganadería, cultivos y asentamientos humanos.

La vegetación nativa es conspicua, en escasos parches, principalmente sobre las colinas de las pequeñas elevaciones que forman parte del paisaje.

Foto No. 4.2: Vista parcial de la formación Sabana y bosque deciduo.



En esta parte del recorrido se puede apreciar vegetación nativa arbórea, que puede formar poblaciones conspicuas o también puede crecer aisladamente, incluso intercalar con especies introducidas y cultivadas. Los árboles más característicos de esta zona corresponden a *Ceiba trichistandra* “ceibo”, por su gran tamaño, abultados troncos y formas retorcidas.

4.3.2.2. Puntos de muestreo

Tabla No. 4.12: Coordenadas y altitud de los puntos de muestreo

Vértice	Coordenadas	Altitud
V1-Subestación Chongón	17 M 595906 9762996	97 m

4.3.2.3. Tipos de vegetación

Debido a la intervención humana, la cual se ha acentuado en los últimos años, casi la totalidad del área posee vegetación denominada secundaria, la cual puede poseer vegetación pionera en su mayoría, aunque en ocasiones puede estar asociada incluso con especies clímax. Existen además pastizales y cultivos.

- Bosque Secundario

Este tipo de bosques constituyen especialmente aquella vegetación producto de una alteración causada por actividades antrópicas o por procesos naturales como: deslizamientos de tierra, sin embargo, el término implica usualmente, las alteraciones hechas por personas, incluyendo la tala, quema y limpieza del bosque maduro para cultivos o potreros (Stahl, 1999).

Se localiza principalmente dentro de las depresiones del terreno o creciendo junto a propiedades, las cuales pueden también funcionar como cercas; es posible también apreciar este tipo de vegetación en las colinas.

Las principales especies de estos bosques son: *Ceiba trichistandra*, *Mutingia calabura*, *Guazuma ulmifolia*, *Samanea saman*, *Cordia lutea*, *Ipomoea carnea*, *Risinus communis* y *Erythrina velutina*

- Pastizales

Este tipo de vegetación es esporádica dentro del área de influencia del proyecto, las especies que forman esta cobertura son: *Chloris radiata*, *Chloris virgata*, *Panicum máximum*, *Pennisetum occidentale*, *Pennisetum purpureum* y *Paspalum sp*, entre las más comunes.

Están destinadas básicamente para la crianza de ganado vacuno, y al momento de la visita estas formaciones se presentaban de forma inconspicua, debido al periodo seco por el que atraviesa esta zona.

- Cultivos

Son escasos en los alrededores de la subestación, únicamente destaca la presencia de un pequeño cultivo de *Tectona grandis* “teca”

4.3.2.4. Resultados

El área donde se construirá la Subestación Chongón, en general es un conjunto de terrenos planos, ubicada en la parte alta de una escasa colina.

La vegetación nativa ha sido completamente reemplazada por terrenos para cultivos y ganadería, actualmente la superficie de estos terrenos carece de todo tipo de cobertura vegetal conspicua.

Muestreo Cualitativo

Debido al grado de intervención humana, únicamente fue posible realizar un muestreo cualitativo.

Descripción del área de la S/E Chongón

El área donde se construirá la Subestación Chongón, en general es un conjunto de terrenos planos, ubicada en la parte alta de una escasa colina.

La vegetación nativa en el área ha sido completamente reemplazada por terrenos para cultivos y ganadería, actualmente la superficie de estos carece de todo tipo de cobertura vegetal conspicua.

En la zona existe únicamente una vivienda deshabitada y dos torres metálicas, quienes son las que dominan el actual paisaje de la zona; además junto a la mencionada vivienda pernocta ganado vacuno que en el día se alimenta en otras zonas.

La vegetación encontrada en el sitio se resume en hierbas pioneras e individuos arbóreos aislados, las principales especies son: *Alternanthera sp*, *Cucurbita pepo*, *Desmodium sp*, *Erythrina velutina*, *Guazuma ulmifolia*, *Sida poeppigiana*, *Muntingia calabura*, *Panicum máximum*, *Paspalum sp* y *Pennisetum purpureum*.

Foto No. 4.3: Vista panorámica del terreno donde se construirá la S/E Lago Chongón



Foto No. 4.4: Vivienda abandonada en las inmediaciones de la futura S/E



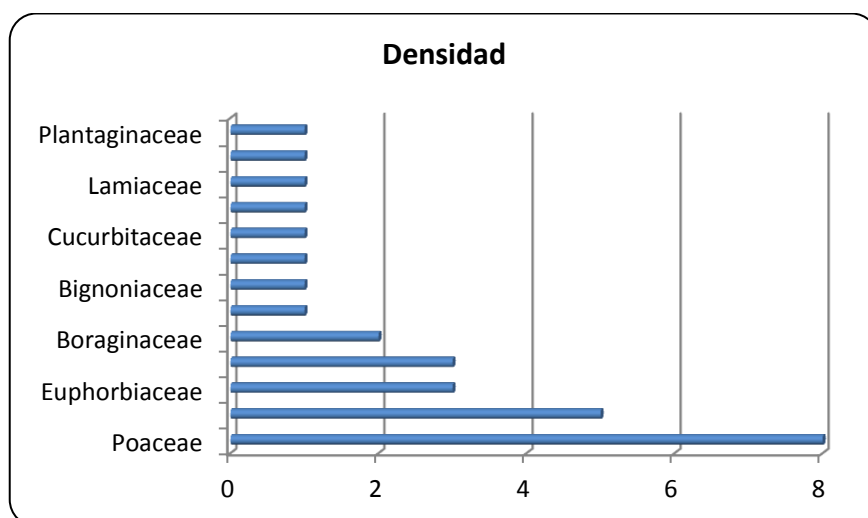
Foto No. 4.5: Vista de las torres de transmisión en las inmediaciones del área de estudio



Densidad

El inventario preliminar de la Subestación Chongón, muestra los siguientes resultados: 29 especies reunidas en 13 familias, las especies registradas corresponden a las localizadas dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Gráfico No 4.5: Familias con el mayor número de especies en el área



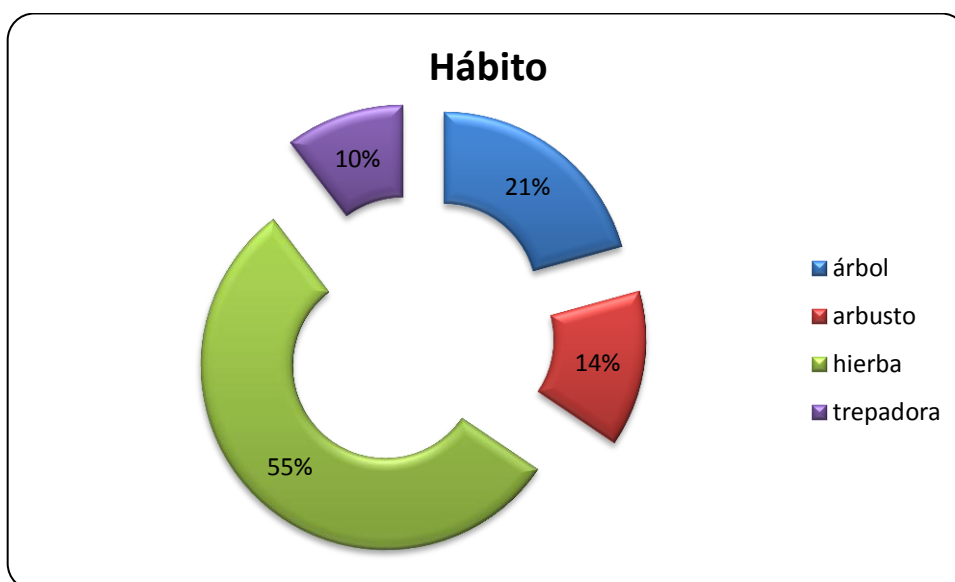
La familia con el mayor número de especies es Poaceae con 8, seguido de Fabaceae con 5 individuos; el dominio de la familia Poaceae se debe a que esta forma parte de los pastos y Fabaceae por sus adaptaciones.

Habito

Las hierbas dominan el terreno donde se instalará la subestación, como ya se explicó el lugar carece de vegetación arbustiva y arbórea conspicua, son las hierbas las que por su rápido crecimiento logran repoblar el lugar después del pastoreo.

Los árboles crecen muy aislados e incluso distantes del terreno, en todo caso dentro del área de influencia del proyecto

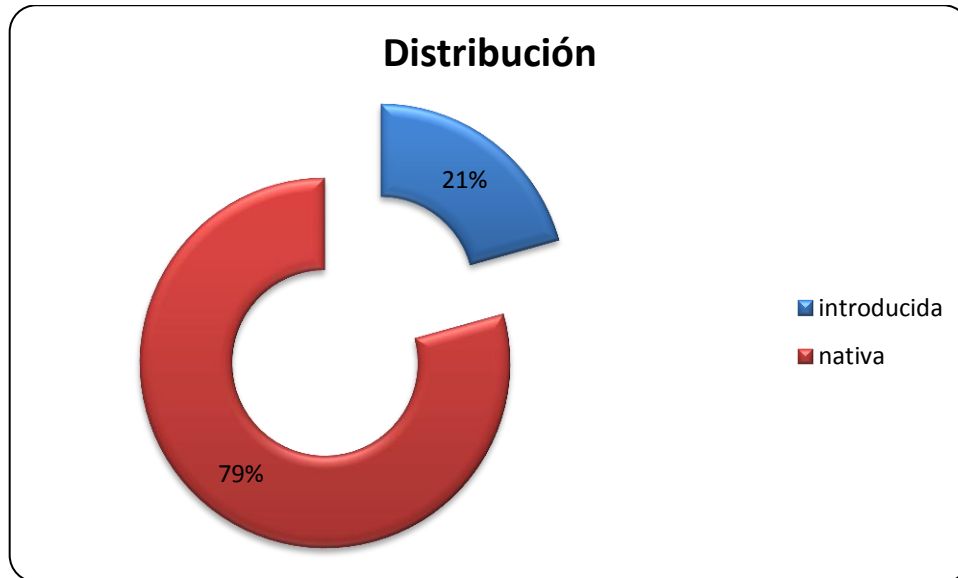
Gráfico No 4.6: Principales hábitos registrados en el área del proyecto



Distribución

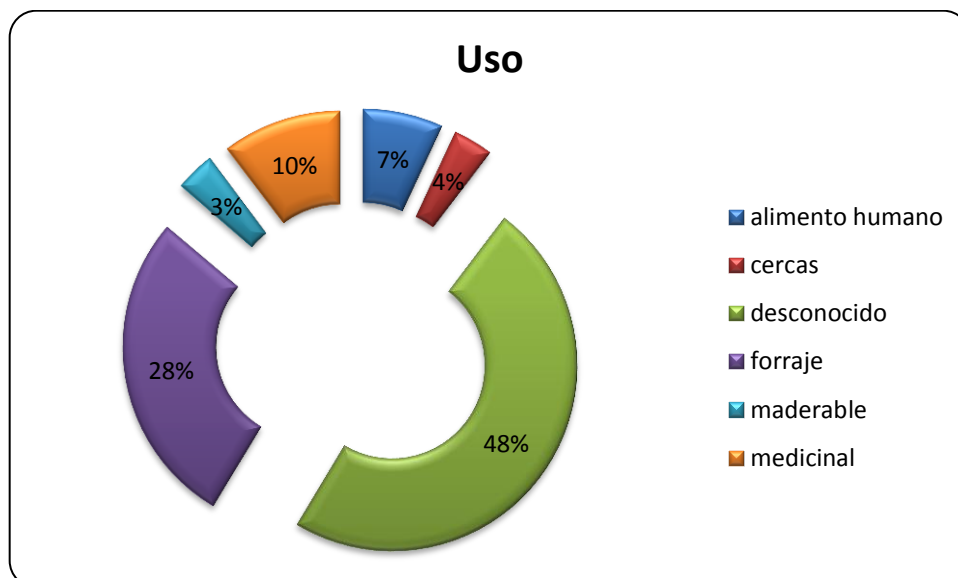
El 79% de las especies registradas son nativas, las introducidas con el 21% forman parte principalmente de pastizales

Gráfico No 4.7: Comparación de la distribución de especies



Uso del recurso

Gráfico No 4.8: Principales usos registrados dentro del área del proyecto



La mayoría a de las especies no registra uso alguno, el uso generalizado que se da a la vegetación principalmente introducida, es para la crianza de ganado, en este sector únicamente 1 especie es usada con fines comerciales, se trata de *Tectona grandis* “teca”.

Estado de conservación

El terreno como se explico carece de cobertura vegetal nativa y conspicua, por lo que no se pueda hablar de conservación, sino más de la adaptación al cambio de uso de suelo por parte algunas especies vegetales, las especies que aquí se localizan también se la denomina malezas y varias de estas pueden crecen en zona incluso más disturbadas ya que constituyen una de las primeras líneas cuando se ha de repoblar zonas alteradas.

Conclusiones

- La zona estudiada ha sido constante y severamente intervenida, la arremetida humana a este sector en particular, no ha proporcionado el tiempo necesario para su natural recuperación, por lo que las hierbas de rápido crecimiento domina el paisaje hasta una nueva intervención, sea esta como pasto o terrenos de cultivos.

4.3.3. FAUNA

4.3.3.1. HERPETOFAUNA

Metodología

Fase de campo

Se ejecutó mediante las modalidades expuestas a continuación:

- Vocalizaciones en caminatas por los alrededores de los vértices, para obtener datos sobre abundancia y diversidad.
- Encuentros visuales en tramos diurnos, para determinar la diversidad y abundancia.
- Colecciones de forma oportunista alrededor de los vértices, en caminatas diurnas.

Durante esta fase se mantuvo un registro de todos los individuos observados en los diferentes puntos o vértices, en el que se incluyó información sobre el tipo de vegetación y sustrato donde cada individuo fue localizado.

Los especímenes capturados en el recorrido se mantuvieron en fundas plásticas, para anfibios, y en bolsas de tela para reptiles.

Fase de laboratorio

Se colectaron individuos de diferentes especies y para confirmar su clasificación, mediante claves taxonómicas y bibliografía especializada, los especímenes fueron fotografiados y liberados, ya que corresponden a especies comunes y abundantes en esta zona.

Puntos de muestreo

Tabla No. 4.13: Puntos de muestreo para la Herpetofauna

Vértice	Zona	Coordenadas	Altitud	Metodología
V1-Subestación Chongón	1	17 M 595906 9762996	97 m	Observación directa, transecto

Diversidad y abundancia

Para esta ocasión se aplicó el Índice de Shannon - Wiener, que se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas).

La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio, sin embargo toma en cuenta dos aspectos de la diversidad, la riqueza de las especies y la uniformidad de la distribución del número de individuos de cada especie.

La fórmula del índice de Shannon – Wiener es:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Dónde:

- S – número de especies (la riqueza de especies)
- p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): $\frac{n_i}{N}$
- n_i – número de individuos de la especie i
- N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

El Índice de Simpson, conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat, y toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.

La fórmula para el índice de Simpson es:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde S es el número de especies, N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas) y n es el número de ejemplares por especie.

Abundancia relativa

Debido a la alteración del terreno y al constante pisoteo por parte del ganado, no se localizó representantes de la herpetofauna en estos terrenos, pero sí en los alrededores, la especie localizada es *Sternocercus sp.*, con 5 individuos.

Tabla No 4.14: Especie localizada en el área de estudio

Clase	Orden	Familia	Especie	N. común	UICN	Ind	Estratos
Reptilia	Squamata	Tropidurinae	<i>Sternocercus sp.</i>	Lagartija	ninguno	5	hojarasca

Diversidad

Ante la ínfima cantidad de datos provenientes de una sola especie, para esta ocasión no es factible calcular los índices de diversidad pertinentes.

Estratos

En las formaciones vegetales correspondientes a los bosques tropicales y subtropicales, reptiles y anfibios se localizan en diferentes microhábitats:

- Estrato arbóreo, incluye epifitas entre las que destacan bromélias, orquídeas y helechos
- Estrato arbustivo, incluye el sotobosque propiamente dicho
- Suelo y hojarasca
- Orillas de los cursos de agua
- Pantanos
- Cuerpos de agua propiamente dichos.

La composición de las especies en los microhábitats difiere notablemente en el día y la noche.

Tabla No 4.15: Estratos registrados en el área de la S/E

Estratos
Hojarasca

Hábitat

La especie encontrada se denomina pionera o colonizadora, es común dentro de esta zona de vida y es capaz de adaptarse a bosques intervenidos, pueden tolerar en un alto grado la transformación y variación del paisaje y del hábitat en el que se desarrollan, incluso habita junto a las viviendas.

Estado de conservación

El taxón localizado en los alrededores de la subestación, se identificó hasta género, lo que imposibilita su inclusión dentro de alguna categoría de amenaza.

Por otra parte el hábitat está totalmente degradado y solo su gran adaptación ha permitido que *Sternocercus sp.*, mantenga su permanencia en los alrededores.

Áreas sensibles

Dentro de la zona estudiada no existe al momento áreas específicas que requieran un tratamiento especial, ya que la totalidad de estos terrenos ha sufrido una agresiva y constante alteración.

CONCLUSIONES

- *Sternocercus sp.*, es una especie de gran adaptabilidad por lo que su permanencia está al parecer asegurada en los alrededores de la futura subestación, esta especie es la más abundante incluso dentro de la totalidad del recorrido del proyecto Chongón-Santa Elena.

4.3.3.2. MASTOFAUNA

ÁREA DE ESTUDIO

El área del proyecto Subestación Chongón se ubica en las provincias de Guayas, en el Pisos Zoo geográficos de Bosque seco tropical

Metodología

Observación directa

Se realizaron recorridos por senderos dentro de los remanentes boscosos, durante todo el día, con la finalidad de observar directamente a las especies de mamíferos grandes que habitan la zona de estudio, los horarios de los recorridos se ajustaron a los hábitos de los mamíferos.

Registro de huella

Se realiza por medio de la observación indirecta, para lo cual se recorrieron los alrededores del sitio donde se planea edificar la Subestación Lago Chongón, en busca de huellas u otros tipos de signos que demuestren la presencia de mamíferos, estos signos pueden entre otros ser: pisadas, restos de pelaje, excrementos, madrigueras, excavaciones, restos de alimentos, caminos y huellas sobre troncos o cortezas.

Entrevistas

Se realizaron entrevistas a los pobladores de zona de estudio, con lo que se complementa la información respecto a sus hábitos alimenticios y se completará el listado preliminar de la mastofauna de la zona de implementación del proyecto.

Fase de campo

El punto de observación corresponde al sitio donde se ubicará el proyecto, en las cercanías del mismo se realizaron entrevistas a las personas que habitan en la zona, se basó además en la identificación de huellas, madrigueras, heces fecales, marcas en árboles o en el piso, restos de alimentos, para la determinación de ausencia o presencia mamíferos.

Puntos de observación

Tabla No. 4.16: Punto de observación de Mastofauna

Vértice	Coordenadas	Altitud
V1-Subestación Chongón	17 M 595906 9762996	97 m

Resultados

Análisis de datos

Ante la falta de resultados cuantificables no se realizó cálculos para la mastofauna de la zona de influencia del proyecto.

A decir de las personas entrevistadas existen especies de mamíferos, pero en zona más alejadas, ante la continua interrupción de estos terrenos en partículas no se ha registrado observaciones de mamíferos en los últimos meses.

Estado de conservación

Varios estudios demuestran que la pérdida y fragmentación de los hábitats naturales es la mayor amenaza para la conservación de la biodiversidad y constituye la causa principal para la extinción de las especies silvestres (Suárez, 1998).

La fragmentación de hábitats ocurre cuando una porción extensa y continua de un ecosistema es transformada o reducida en uno o varios parches naturales embebidos en una matriz de áreas disturbadas (Norse et al., 1986).

Por las características mencionada de intervención no se registros mamíferos en la zona de influencia de la Subestación Chongón.

Especies registradas

No registro especies dentro de la zona de influencia del proyecto, la encuestas señalan la presencia de *Tayassu pecari* “sahino”, *Didelphis marsupialis* “raposa” y *Dasypus novemcinctus* “armadillo”, pero en zonas remotas y que ocasionalmente pueden acercarse a estos terrenos.

Diversidad y abundancia

Para la zona de influencia de la subestación Chungón, no se registra especies, las tres especies citadas anteriormente corresponden a zonas alejadas, donde la existen pequeños remanentes, estos parches se localizan a mas de 1Km del punto es estudio.

Tipo de registro

Observación directa (Registro visual).- Es la técnica clásica para el registro de animales silvestres y también la más económica, pues requiere únicamente de unos binoculares o linterna según sea el caso. Los mamíferos que se pueden registrar por observación directa son en su mayoría las especies grandes (Tirira, 2007).

Registro de huellas.- Las huellas son consideradas como un valioso método para conocer los hábitos de los animales, sin embargo es una técnica que requiere una correcta interpretación para ser comprendida y analizada. Se considera como huella o rastro a todo signo o evidencia que demuestra la presencia de una especie en la zona, los rastros más frecuentes son sonidos, impresiones de pisadas y restos fecales; otros rastros menos abundantes son madrigueras, comedores, presencia de pelos, cadáveres, huesos entre otros (Tirira, 2007).

Encuestas.- Esta dirigida a recabar información de colonos, que habitan en las cernías de las zonas estudiadas sobre las especies silvestres que habitan en los bosques, para la consecución de estos datos es necesario contar con fotografías o gráficos y contar con información previa acerca de los nombres locales.

Otros estudios.- Es una fuente importante de consulta ya que permite ratificar y complementar los resultados encontrados acerca de los animales que habitan en un determinado sector o piso zoogeográfico. La información debe provenir de fuentes primarias y está sujeta a revisión bibliográfica especializada.

Según los estudios revisados existen especies de mamíferos para la zona, pero esta es muy amplia y se concentra en los remanentes de vegetación nativa, al ser nuestra zona de estudio muy reducida y carecer de remanentes no se puede establecer su presencia sin signos o huellas de su presencia.

Aspectos ecológicos

Dentro de la zona de estudio no existe vegetación nativa conspicua, esta ha sido reemplazada por zonas para cultivos y pastos, actualmente funciona como lugar de permanencia del ganado.

Al carecer de vegetación arbustiva y arbórea conspicua difícilmente puede proporcionar lugar de albergue o proporcionar alimento a las especies de la fauna silvestre.

Gremio alimenticio

Al no haber registrado representantes de la mastofauna en la zona de influencia del proyecto, no podemos hablar de gremios alimenticios.

Uso del recurso

La cacería de la fauna silvestre es una actividad ancestral que forma parte de la cultura del ser humano, desde la era paleolítica hasta la actualidad. Esta interacción se ha dado de diversas formas a lo largo del tiempo y con una consecuente evolución de los sistemas y motivos de la cacería (Tirira, 2007).

El uso de la fauna silvestre y sus productos derivados como fuentes de alimentos y con fines medicinales, ornamentales, rituales y artesanales han estado directamente relacionados con la supervivencia de los pueblos indígenas y las comunidades rurales (Tirira, 2007).

Según los encuestados, la cacería es un fenómeno que persiste por la zona, pero este no es el caso del terreno en estudio, por sus reducidas medidas y por esta muy distante de los remanentes donde la actividad de la cacería continúa.

Conclusiones

- Debido a la afectación a la que ha sido sometida estos terrenos, pero sobre todo por la conste presencia humana y de ganado, la mastofauna ha sido desplazada a zonas donde puedan desarrollar sus actividades vitales, dentro de un ambiente un tanto estable y garantizado, de que pueden ofrecer actualmente este sitio.

4.3.3.3. AVIFAUNA

Metodología

Para el presente estudio la metodología empleada consistió en la aplicación de una fase de campo y la fase de gabinete.

Fase de campo

Para realizar el estudio de la avifauna se realizaron recorridos en los alrededores de la Subestación Lago Chongón.

Formaciones vegetales

De acuerdo al sistema de Zonas de Vida Holdridge, el cual se fundamenta en datos climáticos principalmente como la biotemperatura y precipitación anual (Cañadas, 1983), el área de estudio corresponde a la zona de vida: Bosque Muy Seco Tropical.

Según el sistema de clasificación de la vegetación para el Ecuador Continental (Sierra, et. al. 1999) basado en criterios fisonómicos, ambientales y bióticos, el área del proyecto comprende la formación: Bosque semidecíduo de tierras bajas.

Según el Catálogo de plantas Vasculares que usa las formaciones de vegetación del Ecuador de acuerdo a Harling (1979), la vegetación del la zona de influencia de la subestación Chongón, corresponde a **Sabana y bosque deciduo**.

Tipos de registro

- Observación directa

Para la observación y registro de especies se utilizó binoculares y cámara digital de 20X, durante la realización de recorridos a una velocidad de aproximadamente 1Km/h. Se registraron especies mediante observación directa de remanentes de bosque secundario, áreas de cultivo y pastizales.

Se realizó una hoja de registro para cada sitio de muestreo donde se anotaron las especies encontradas y condiciones del estado del tiempo.

- Entrevistas

Se realizaron entrevistas a personas de la comuna cercana y la información recopilada consistió en: aves más frecuentes en el lugar, nombres comunes y relaciones de la avifauna con el ambiente.

En los puntos de muestreo no se empleó redes de neblina por dos razones principales: la cercanía de centros poblados y la presencia de ganado vacuno o bovino, ya que se encuentran pastando libremente, por lo que hubiera sido probable que estos pasen por los sitios donde se instalen las redes e interfieran con los resultados y, además, podrían ocasionar graves daños a este material de trapeo.

Tabla No 4.17: Sitios de muestreo y metodología

Vértice	Zona	Coordenadas	Altitud	Metodología
V1-Subestación Chongón	1	17 M 595906 9762996	97 m	Observación directa, transecto

Fase de gabinete

- Estadística descriptiva

Se elaboraron gráficos estadísticos para indicar la abundancia de los órdenes identificados en cada punto de muestreo, expresado en porcentajes.

- Abundancia relativa

Esta se determinó empleando criterios de abundancia utilizados en estudios anteriores y modificándolos para la aplicación de los datos obtenidos y el área de estudio, estableciendo las siguientes categorías:

Tabla No 4.18: Criterios para la determinación de abundancia

Nº REGISTROS	CATEGORIA
1	Rara
2 - 5	Poco Común
5 – 10	Común
> 10	Abundantes

Gremios alimenticios

Para la determinación de especies sensitivas se consideran particularidades ecológicas de cada una de ellas, como el nicho trófico donde se tomó en cuenta la principal fuente alimenticia, a nivel de familia.

Cr	Carnívoros:	Dieta de carne a este grupo pertenecen las aves rapaces.
Ca	Carroñeros:	Dieta de carroña a este grupo pertenecen las aves carroñeras.
Fr	Frugívoros:	Dieta de frutos o semillas que toman directamente de la planta o del suelo.
In	Insectívoros:	Dieta de insectos.
Se	Semilleros:	Dieta de semillas.
Ne	Nectarívoros:	Dieta de néctar y polen.
Ps	Piscívoros:	Dieta basada en peces.

Estado de conservación

Para determinar el estado de conservación de las especies, se empleó el Libro Rojo de las Aves del Ecuador de Granizo et al., (2002), que sigue los criterios de la UICN y que incluye las siguientes

categorías: (CR) en peligro crítico, (DD) datos insuficientes, (EN) en peligro, (EW) extinto en estado silvestre, (EX) extinto, (LC) preocupación menor, (LE) extinto en el país, (NE) no evaluado, (NT) casi amenazado, (VU) vulnerable.

La sensibilidad, el estrato de forrajeo y la prioridad de conservación se determinó usando a Stotz et al. (1996). Donde se asigna categorías (Alta, Media y Baja) con base a la vulnerabilidad de las especies frente a las perturbaciones humanas:

- *Especies altamente sensibles (A)*, son especies que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, pero no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades humanas, la mayoría de estas especies no pueden vivir en hábitats alterados y tienden a migrar a sitios en buen estado.
- *Especies medianamente sensibles (M)*, son especies que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en áreas poco alteradas, bordes de bosque y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo tala selectiva del bosque, y se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.
- *Especies de baja sensibilidad (B)*, son especies colonizadoras que pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente, y que se han adaptado a las actividades humanas.

Resultados y discusión

Inventario

Dentro de la zona de estudio que comprende el terreno donde se construirá la subestación y sus alrededores, que comprende hasta 100 a la redonda se registro 8 individuos correspondientes a 5 especies, 5 familias y 3 órdenes.

Tabla No 4.19: Especies presentes en la zona de estudio

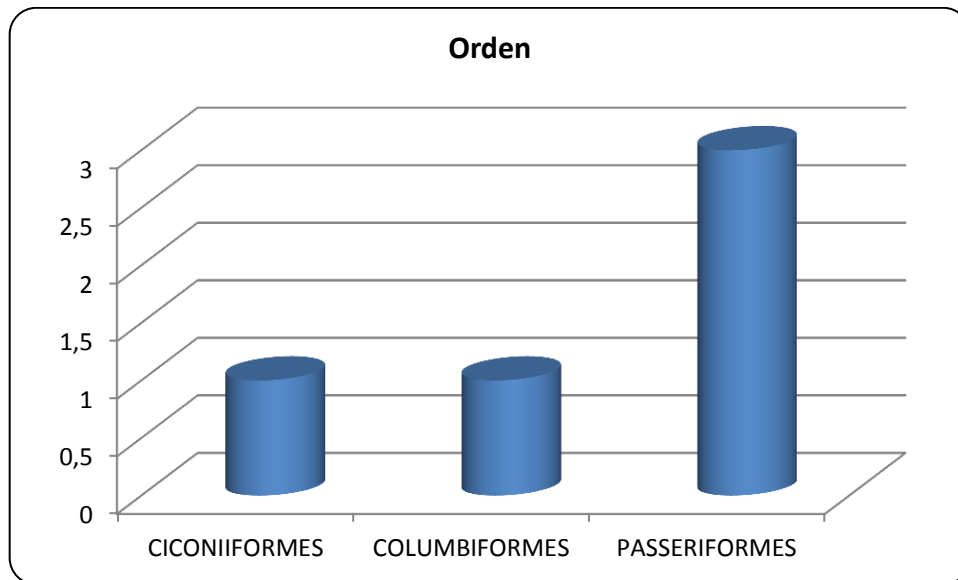
N	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN	FR	GRE	MIG	UICN	SEN
1	CICONIIFORMES	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo negro	2	Ca	no	LC	B
2	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba cayennensis</i>	paloma	1	Fr	no	LC	M
4	PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	hornero	2	In	no	no	B
5	PASSERIFORMES	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	sinsonte	2	In	no	LC	B
6	PASSERIFORMES	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	copetón	1	In	no	LC	B

Ca= Carroñeros, Fr = Frugívoros, In=Insectívoros LC= Preocupación menor

Estadística descriptiva

De las cinco especies registradas el 60% son del orden Passeriformes, dejando un 20% a cada uno de los restantes órdenes encontrados en la subestación Chongón.

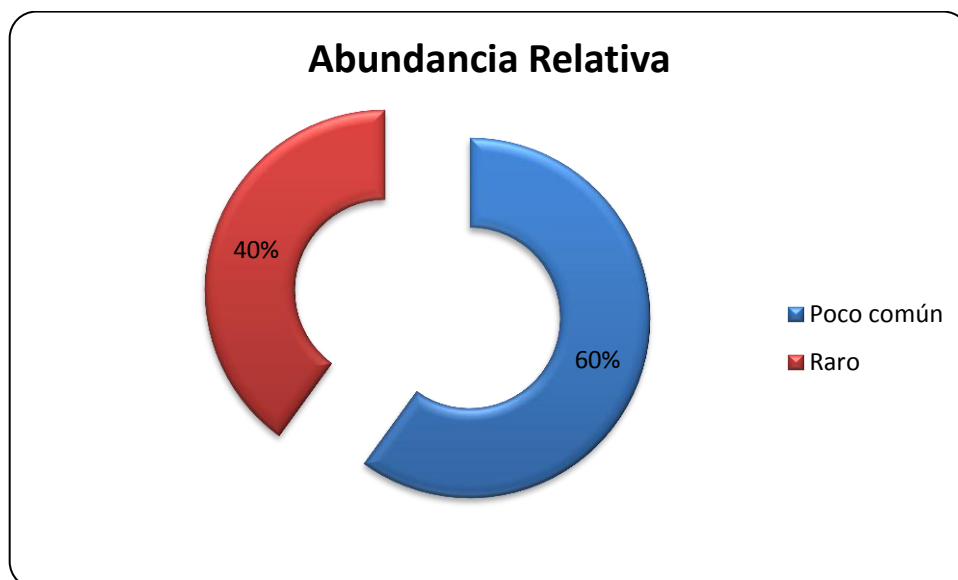
Gráfico No 4.9: Ordenes según número de especie



Abundancia relativa

En el área de influencia del proyecto el 60% de las especies registradas se consideran como poco común y el restante porcentaje se consideran raras.

Gráfico No 4.10: Porcentaje de especies según la abundancia relativa

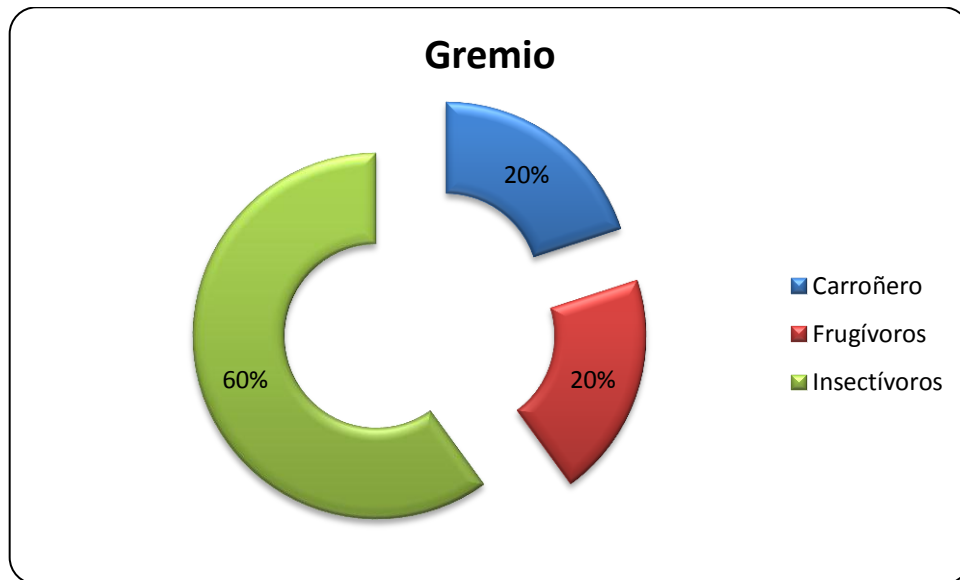


Gremios alimenticios

Es importante tomar en cuenta los gremios alimenticios de la avifauna para conocer la dinámica de la cadena trófica dentro de un ecosistema, a continuación se presenta en porcentaje los distintos hábitos alimenticios de acuerdo a las especies registradas en el área de influencia del proyecto.

De las 5 especies registradas, el 60% son insectívoras, el 20% Frugívoras y restante porcentaje son Carroñeros.

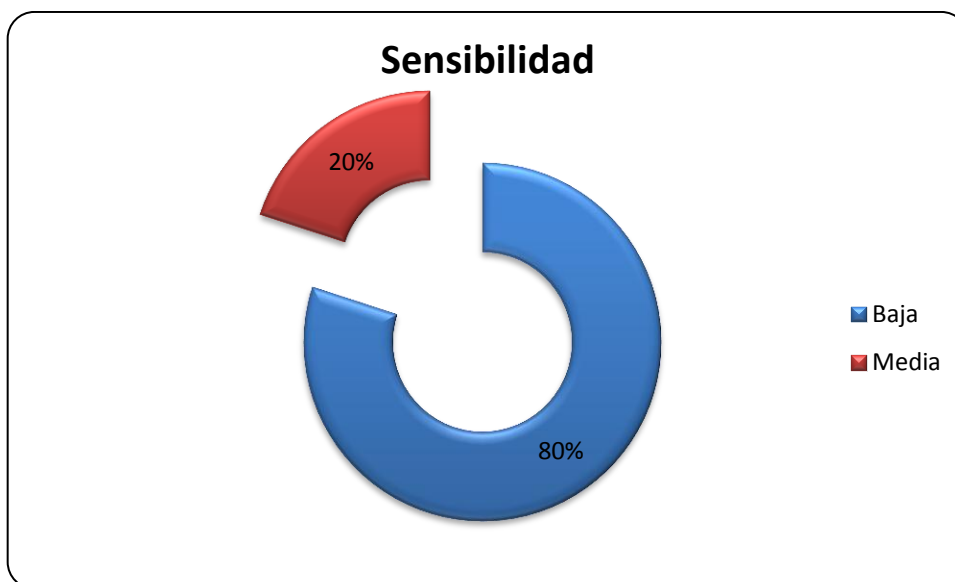
Gráfico No 4.11: Porcentaje de especies según el gremio alimenticio



Sensibilidad de especies

La sensibilidad de las especies en el área de influencia del proyecto es notablemente ventajosa para las especies de sensibilidad baja con el 80%, dejando el 20% restante a las especies de sensibilidad media.

Gráfico No 4.12: Porcentaje de sensibilidad de sensibilidad de las especies



CONCLUSIONES

- Las aves registradas al parecer son el resultado de las adaptaciones a las nuevas condiciones del hábitat.
- No se registro especies dentro de alguna Categoría de Amenaza, por las condiciones de deterioro del la zona.
- Tampoco se registro especies migratorias dentro del área de influencia de la subestación Chongón.

4.4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIAL

4.4.1. Introducción

La Subestación Chongón 138/230 kV será construida en la provincia del Guayas, al oeste del cantón Guayaquil. Estará localizada, específicamente, en el sector Aguas Negras – Parroquia Chongón, en la Hacienda El Lago, cercana a la Comuna Casas Viejas. La planificación de esta obra tiene algunos años (desde el 2005), sin embargo se consolidará en la actualidad.

En el marco de este proyecto, el presente informe realiza una caracterización socio-económica de las poblaciones cercanas al mismo, concretamente, de la Comuna Casas Viejas, y analiza los posibles impactos y conflictos sociales que podrían generarse dentro de este sector debido al proceso de ejecución del proyecto.

En un primer momento, se realizará una caracterización socio-económica global del cantón Guayaquil y de la Comuna Casas Viejas. En este contexto, se abordarán los ejes de educación,

vivienda, servicios básicos, salud, economía, empleo, situación de pobreza, organización social y elementos culturales y religiosos de las áreas de influencia del proyecto. Luego, con mayor especificidad, se reflexionará sobre la percepción de los miembros de la Comuna Casas Viejas respecto a la futura construcción de la Subestación de Energía Eléctrica, para finalmente indagar sobre el grado de sensibilidad sociocultural de la zona y así determinar los potenciales conflictos y riesgos asociados a la ejecución de la obra.

4.4.2. Metodologías de extracción, Sistematización y Evaluación de Información

La presente caracterización parte de dos ejes fundamentales: 1. Descripción cuantitativa de las áreas de influencia, tanto directa como indirecta del proyecto; y 2. Análisis e interpretación cualitativa de las percepciones de la comunidad que se encontrará directamente implicada en el proceso de construcción de la Subestación (es decir, la Comuna Casas Viejas). Para ello, se han aplicado los siguientes recursos metodológicos:

Investigación bibliográfica y estadística

Para la descripción cuantitativa de las áreas de influencia (directa e indirecta), se ha recopilado información del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE - versión 4.5), cuya fuente de información más importante es el Censo de 2001¹. Como premisa referencial, se ha recurrido al Estudio de Impacto Ambiental Preliminar de este mismo proyecto, que fue realizado en el 2006.

Investigación de campo

En el trabajo de campo correspondiente a este proyecto fueron aplicadas las siguientes herramientas metodológicas:

- **Observación directa:** El equipo consultor recopiló información a través de la constatación directa de la situación de la zona, y mediante el diálogo con algunos/as representantes de la misma. Estos resultados fueron procesados y sistematizados en fichas previamente elaboradas Anexo K (Formatos social).
- **Entrevistas a representantes de la comuna:** Dentro del proceso de investigación, esta herramienta fue la principal fuente de información, puesto que las dirigencias comunales tuvieron, en la mayoría de casos, una sustentada representatividad social Anexo K (Formatos social).
- **Encuestas a hogares de la comuna:** Las encuestas fueron diseñadas por el equipo consultor previo a la salida de campo. Éstas fueron aplicadas a determinados hogares de la Comuna

¹ Hasta la presente fecha, los resultados del Censo de 2010 no han sido publicados. Es por ello que se ha tenido que recurrir, únicamente, a los resultados del Censo de 2001.

Casas Viejas, que se seleccionaron de manera aleatoria, y sus resultados fueron clasificados y procesados.

- **Archivo fotográfico:** Como actividad de respaldo, se ha creado un archivo fotográfico clasificado, el cual brinda un importante sustento a la observación directa realizada durante la investigación de campo.

Sistematización y Evaluación de información

La sistematización y evaluación de la información obtenida a través de la investigación bibliográfica y estadística, y de la investigación de campo, aplica metodologías socio-analíticas que complementan elementos históricos y descriptivos con interpretaciones sociológicas básicas sobre las manifestaciones culturales que caracterizan a la región.

4.4.3. Breve caracterización socio-económica del área de estudio

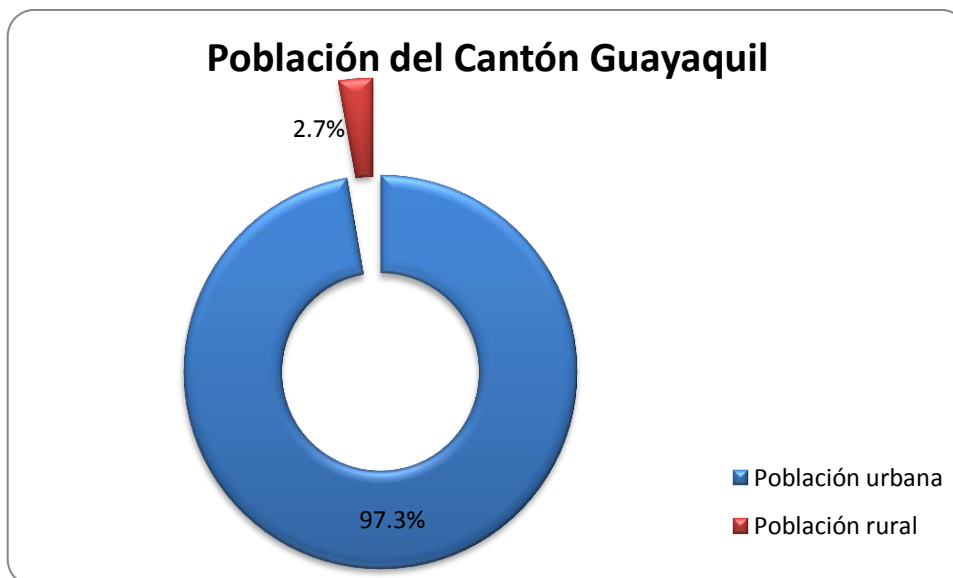
La presente caracterización tiene dos niveles:

1. Descripción socio-económica del cantón Guayaquil, donde se encontrará inserto el proyecto; y
2. Caracterización socio-económica de la Comuna Casas Viejas, en cuya jurisdicción estará localizada la Subestación de Energía Eléctrica.

A. El cantón Guayaquil

El cantón Guayaquil se encuentra ubicado en la provincia del Guayas, dentro del territorio ecuatoriano, tiene una superficie de 5.237 Km² (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas – AME, 2011) y su población es de 2.039.789 (SIISE Versión 4.5, 2008). Dentro de su jurisdicción, predomina la población urbana (97,3%), mientras que la rural es mínima (2,3%).

Gráfico No 4.13: Porcentaje de población en el Cantón Guayaquil



Fuente: SIISE, 2008

Sus parroquias urbanas suman 16, y las parroquias rurales corresponden a 6.

Tabla No. 4.20: Parroquias urbanas y rurales del Cantón Guayaquil

PARROQUIAS URBANAS	
Pedro Carbo	Sucre
Roca	Urdaneta
Rocafuerte	Tarqui
Olmedo	Ximena
Bolívar	García Moreno
Ayacucho	Letamendi
Pascuales	Chongón
9 de Octubre	Febres-Cordero
PARROQUIAS RURALES	
Juan Gómez Rendón	Tenguel
La Puntilla (Samborondon)	Posorja
Puná	El Morro

▪ Educación

Las parroquias rurales del cantón Guayaquil, e inclusive algunas zonas consideradas como urbanas, presentan un deficiente acceso a la educación. Si bien la accesibilidad a la educación primaria es notable, las oportunidades de obtener una educación secundaria y superior disminuyen abruptamente dentro de determinadas parroquias urbanas y rurales, a pesar de encontrarse relativamente cercanas al casco urbano guayaquileño. Por otro lado, se vislumbra que en este cantón la tasa de analfabetismo de la población mayor de 15 años corresponde, en las áreas urbanas, al 4,7%, y en las rurales al 11,7% (SIISE Versión 4.5, 2008).

En cuanto al analfabetismo, el Cantón Guayaquil presenta un porcentaje del 4,9%. Esta cifra, al ser comparada con la totalidad de la provincia del Guayas (7,1%), es 2 puntos más baja, e igualmente, relacionada con la de todo el Ecuador (9,0%), es 4 puntos menor (SIISE Versión 4.5, 2008).

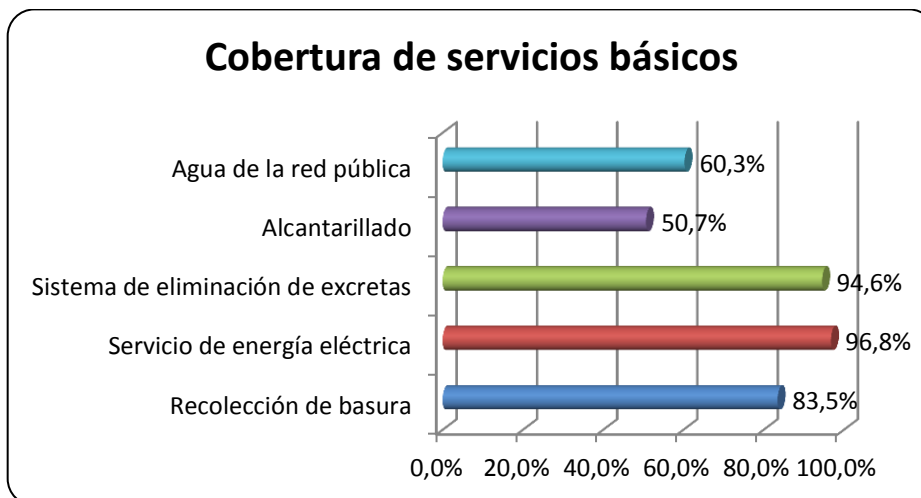
▪ Vivienda y servicios básicos

En términos habitacionales, el Cantón Guayaquil se constituye en un escenario de grandes contrastes: mientras que una buena parte de parroquias urbanas cuentan con edificaciones de bloque, hierro y cemento, otras todavía mantienen construcciones de caña y madera. Por otro lado, las parroquias rurales presentan una situación mucho más crítica, ya que en éstas el índice de desarrollo habitacional es de 44,85 (INFOPLAN, 2001).

Bajo este mismo esquema, se establece la dotación de servicios en el cantón Guayaquil. Dentro de las viviendas, el agua entubada proveniente de la red pública se presenta únicamente en un 60,3%. De manera similar, el servicio de alcantarillado se presenta en un 50,7% y, en contraste, el sistema de eliminación de excretas en un 94,6% (SIISE, Versión 4.5, 2008).

El servicio eléctrico, en cambio, es el más extendido, tal es así que se presenta en un porcentaje del 96,8%. Finalmente, la recolección de basura en el Cantón Guayaquil corresponde a un porcentaje del 83,5% (SIISE, Versión 4.5, 2008).

Gráfico No 4.14: Cobertura de servicios básicos en el Cantón Guayaquil



Fuente: SIISE, Versión 4.5, 2008

▪ Salud

Según cifras del Censo de 2001, la situación de salud del cantón Guayaquil presenta un panorama poco alentador. Es así que en esta jurisdicción, la tasa de mortalidad infantil es de 19,2 por cada 10.000 habitantes. Esta cifra, relacionada con la tasa de mortalidad infantil de la totalidad de la Región Costa, es 7 puntos más elevada; y comparada con la de todo el país, es 6 puntos más alta (SIISE, Versión 4.5, 2008)².

En cuanto a las causas de muerte más frecuentes de la población del Cantón Guayaquil, se encuentran, para el caso de los hombres: la diabetes (8%), las agresiones físicas (7%), las enfermedades hipertensivas (6,5%) y la neumonía (6,2%); mientras que las afecciones más comunes para las mujeres son: la diabetes (11%), las enfermedades hipertensivas (8,9%), la neumonía (8%) y las afecciones cerebro-vasculares (5,7%) (SIISE, Versión 4.5, 2008).

Este panorama se agrava con la escasa presencia de centros médicos y de personal especializado, sobre todo en las parroquias rurales del cantón (e inclusive en algunas zonas consideradas como urbanas), donde por cada 1.000 habitantes existen 0,51 médicos (INFOPLAN, 2001).

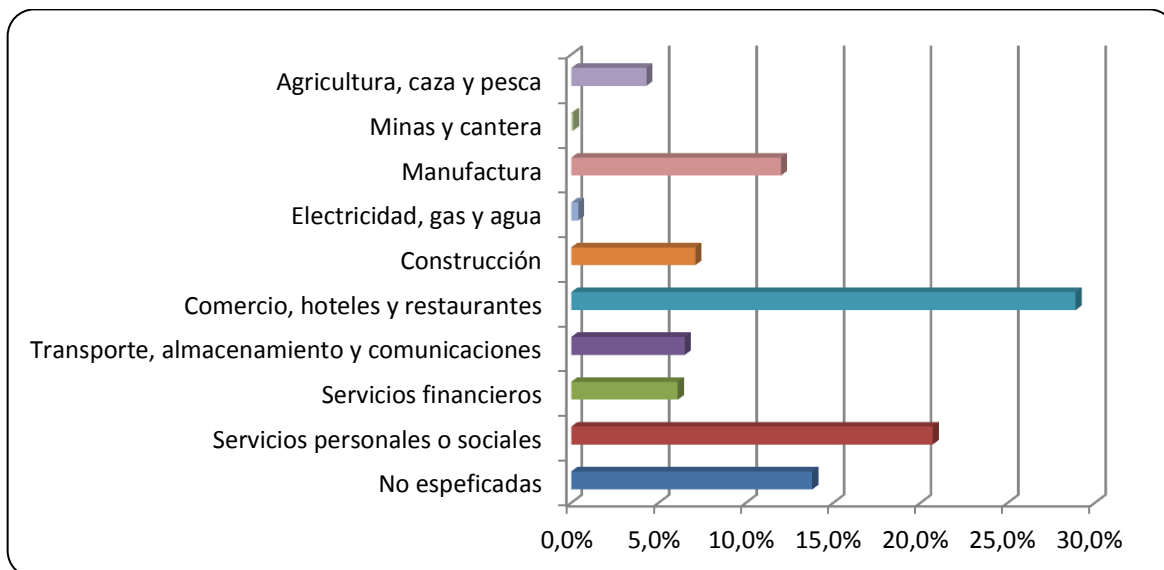
▪ Economía y empleo

En el Cantón Guayaquil predominan, fundamentalmente, actividades económicas relacionadas al comercio y a la prestación de servicios, puesto que esta jurisdicción posee un carácter

² La tasa de mortalidad infantil en la totalidad de la Región Costa, es de 12,5 niños por cada 10.000 habitantes, y en todo el país, corresponde a 13,3 infantes por cada 10.000 habitantes (SIISE, Versión 4.5, 2008).

eminentemente urbano. La escasa población de las zonas rurales, por su parte, se dedica a la producción agrícola, al pastoreo y a la caza. Según el SIISE, la Población Económicamente Activa de Guayaquil se distribuye en las siguientes actividades económicas:

Gráfico No 4.15: Distribución de la PEA, por actividad económica



Fuente: SIISE, Versión 4.5, 2008

▪ Pobreza

El Cantón Guayaquil presenta un porcentaje de pobreza por NBI (necesidades básicas insatisfechas) del 52,6%. Esta cifra, asociada con la situación de pobreza de la provincia del Guayas (61,3%), es menor casi en 9 puntos, al igual que relacionándola con el escenario de pobreza que define a la totalidad del Ecuador (61,3%) (SIISE, Versión 4.5, 2008). La extrema pobreza por NBI, en cambio, se expresa en un porcentaje del 23,1%.

Tabla No. 4.21: Pobreza extrema por NBI en el Cantón Guayaquil

Pobreza por NBI	Extrema pobreza por NBI
52,6%	23,1%

Fuente: SIISE, Versión 4.5, 2008

B. La Comuna Casas Viejas

La Comuna Casas Viejas se encuentra ubicada en el Cantón Guayaquil, dentro de la Parroquia Chongón (sector El Bálsamo)³. Colinda con un recinto conocido como Bajo Verde, el mismo que está localizado en las proximidades del canal de riego que beneficia al sector. Está conformada por alrededor de 100 hogares, los cuales se han dispersado en un radio de más de 10 Km.

³ Aunque recientemente ha sido calificada como una jurisdicción urbana (Municipio de Guayaquil, 2011), la Parroquia Chongón aún mantiene características propias de áreas rurales.

▪ Educación

La Comuna Casas Viejas cuenta con una escuela unidocente, integrada por 30 niños y niñas de entre 5 y 14 años de edad, tiene un solo salón de clases con varias bancas, y un pequeño patio de recreación. Algunos de sus estudiantes se desplazan a este centro educativo desde zonas alejadas, por lo que deben utilizar caballos o burros para trasladarse.

La Escuela Pedro Crespín Escalante N° 13, como así se denomina este establecimiento⁴, no es el único lugar donde los niños y niñas del sector se educan, ya que cerca del centro de Chongón, a unos 7 kilómetros de Casas Viejas, se encuentra la Escuela Luis Enríquez Morales Alfaro N° 12, la cual cuenta con una infraestructura más grande y está mejor equipada. Esto ha motivado que, durante el período escolar, algunos niños y niñas de la comuna se trasladen constantemente hacia Chongón.

Foto No. 4.6: Escuela Fiscal Mixta “Pedro Crespín”



▪ Vivienda y servicios básicos

La mayoría de las viviendas que pertenecen a la Comuna Casas Viejas han sido construidas con bloque y cemento, no obstante, aún existen varias edificaciones de caña o madera con techo de zinc. A pesar de encontrarse a unos cuantos minutos del área urbana guayaquileña, este sector no cuenta con alcantarillado ni agua potable, por lo que su población ha tenido que recurrir a la utilización de pozos sépticos y tanqueros repartidores de agua.

El servicio de energía eléctrica, por su parte, sí está consolidado en la comuna; en cambio, la telefonía convencional es prácticamente inexistente. Esta necesidad, pues, ha sido suplida por la telefonía móvil (en la mayor parte de casos). En cuanto al servicio de recolección de basura, Casas

⁴ En honor al donador del terreno donde fue construido.

Viejas carece de éste, razón por la cual, su población abandona los desperdicios en el piso o, en algunas ocasiones, los quema.

Foto No. 4.7: Vivienda característica de la Comuna Casas Viejas



▪ **Salud**

El sector El Bálsamo en general, y la Comuna Casas Viejas en particular, carecen de centros de salud en sus proximidades. Cuando alguna persona contrae una enfermedad o cuando se requieren medicinas, los habitantes de esta zona deben acudir al Centro de Salud de Chongón, es decir, deben trasladarse más de 7 kilómetros ya sea en moto, a caballo, o en automóvil (en contadas ocasiones). Para evitar esta situación, los representantes de la Comuna se encuentran gestionando la atención mensual de brigadas médicas móviles y esperan tener resultados en el corto plazo.

Según una de las representantes de la Comuna⁵, las afecciones más frecuentes que aquejan a la población de Casas Viejas son: gripe, dolor de estómago y picaduras de serpiente.

▪ **Economía y empleo**

Un importante segmento de la población de Casas Viejas ha emigrado a la ciudad de Guayaquil en búsqueda de mejores oportunidades de trabajo, sin embargo, la gente que ha permanecido en la localidad, se dedica, básicamente, a actividades relacionadas a la producción agrícola para el autoconsumo y al cuidado de ganado.

A la par, la presencia de haciendas y fincas en la zona ha ofrecido a la población local algunos emplazamientos en el trabajo agrícola, sin embargo, la mayoría de veces, éstos son temporales y dependen de los períodos de siembra y cosecha. Igualmente, algunos pobladores de la comuna trabajan en el cuidado de ganado, ya sea que éste les pertenezca o no. De igual manera, algunos

⁵ Martha Alicia Crespín, representante de la Comuna Casas Viejas, trabaja con la “Asociación Luchando por un Futuro Mejor”. Esta agrupación está integrada al “Programa Avanzar” de INFA.

comuneros se dedican a la cacería de venados, cuya carne sirve para el autoconsumo o para la comercialización (esto dependerá de la decisión de cada hogar).

Según estimaciones realizadas en el trabajo de campo, el ingreso promedio de los hogares que conforman la Comuna Casas Viejas oscila entre los 280 y 400 dólares USD. Esta suma, pues, no llega a cubrir el costo de la Canasta Básica Familiar, que para julio de 2011 bordeó los 559 dólares USD (Ministerio de Finanzas del Ecuador, 2011).

▪ **Pobreza**

La situación de pobreza de la Comuna Casas Viejas es relativa, ya que si bien no han sido satisfechas importantes necesidades básicas, el hecho de que un gran número de pobladores sean propietarios de tierras (más de 10 hectáreas por hogar en los casos consultados en el presente estudio) indica que, tentativamente, estarían en la capacidad de tener vivienda propia, y además, podrían realizar actividades agrícolas o, en ciertos casos, ganaderas.

Desde otra mirada, cabe señalar que este recinto, al estar inserto en un área periurbana, carece de condiciones estructurales adecuadas para su desarrollo. Esto significa que mientras no se atiendan sus necesidades más elementales, como el alcantarillado, el agua potable y la accesibilidad, difícilmente se moldeará un cambio real en esta localidad.

▪ **Organización social y política**

La organización social y política de la Comuna Casas Viejas gira en torno a dos aspectos: sus actividades económicas y su demanda de servicios básicos. En este sentido, justamente, se creó la Asociación Montubia 17 de Febrero, cuyas funciones son, por una parte, gestionar el mejoramiento de las condiciones de producción agrícola locales, y por otra, solicitar a las autoridades gubernamentales correspondientes los servicios básicos que hacen falta en la zona.

Los recursos que esta Organización Social ha invertido en su accionar, más que de tipo económico, son de relacionamiento estratégico. Por citar un ejemplo, esta Asociación se ha vinculado con el INFA (Ministerio de Inclusión Económica y Social) para articular acciones a favor de los niños, niñas y adolescentes de la Comuna, en temas como la educación y la sexualidad.

Paralelamente, la mayoría de los dueños de grandes propiedades en las cercanías de Casas Viejas tienen otro tipo de agrupaciones sociales, como las asociaciones agrícolas y de ganaderos. Se encuentran, por ejemplo, la Asociación Agrícola Ganadera Chongón, la Asociación Daule Salitre y la Asociación de Trabajadores Agrícolas los Amigos de Alfaro.

Foto No. 4.8: El Presidente de la Asociación 17 de Febrero, Gregorio Montalvo, y sus nietas



■ Elementos culturales y religiosos

Según el texto Constitucional del Ecuador y el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV), el Pueblo Montubio, junto con los Pueblos Indígenas y Afroecuatorianos, se definen como estructuras socio-culturales que se diferencian de la sociedad mestiza (Artículo 1 de la Constitución y Objetivo 8 del PNBV). Esto significa que si una persona o agrupación se auto-identifica como montubia, posee un pasado diverso cuyo fundamento histórico se constituye en un legado característico. Para el caso de la población montubia de esta región, estudios recientes han determinado que, probablemente, los habitantes de este sector comparten un tronco común con la cultura Valdivia.

Foto No. 4.9: Venus de Valdivia



Fuente: <http://www.artehistoria.jcyl.es/historia/obras/10153.htm>

En este marco, los pobladores de la Comuna Casas Viejas que pertenecen a la Asociación Montubia 17 de Febrero (es decir, alrededor de 33 comuneros con sus respectivas familias y amigos), al auto-identificarse como “montubios”, denotan su sentido de pertenencia a un pueblo que se caracteriza por el arraigo a la tierra, a la producción agrícola y ganadera y al respeto por la naturaleza. En este sentido, entonces, se hacen visibles ciertas especificidades culturales, que aunque sutiles, reflejan el surgimiento de una identidad diversa en el recinto Casas Viejas.

En el ámbito religioso, se constató que Casas Viejas es una comuna eminentemente católica. Aunque no poseen una iglesia dentro de su localidad, los creyentes se dirigen al templo del vecino Recinto Bajo Verde, cuyo sacerdote lo visita cada quince días.

▪ **Percepciones de la Comuna Casas Viejas respecto a la construcción de la Subestación Lago Chongón**

Durante la visita de campo, fue posible constatar que las percepciones de la población respecto al proyecto de construcción de la Subestación Lago Chongón, si bien son de diversa índole (positivas, negativas e indiferentes), confluyen en una sola aspiración: el mejoramiento de la calidad de vida en la zona.

Por una parte, existe cierto temor a que los terrenos que han sido ocupados por posesión no sean indemnizados, en caso de ser utilizados dentro de la ejecución del proyecto; y por otra parte, se cree que la obra traerá beneficios directos al sector, tales como la dotación de servicios (especialmente el alcantarillado y el agua potable), el mejoramiento del servicio de energía eléctrica y el mejoramiento de las vías de acceso.

Bajo esta perspectiva, ha sido posible identificar que, si bien algunos comuneros presentan cierto recelo o desconocimiento del proyecto, consideran paralelamente que la obra se constituiría en una especie de oportunidad para ejercer presión a las autoridades cantonales y provinciales, para beneficiarse de obras de infraestructura, lo cual resulta comprensible, puesto que han luchado por ello durante varios años.

Tabla No 4.22: Listado de personas entrevistadas y síntesis de sus percepciones respecto al proyecto

FECHA DE LA ENTREVISTA	NOMBRE	OCUPACIÓN	COMENTARIOS SOBRE EL PROYECTO DE LA SUBESTACIÓN
17/07/2011	Alicia Crespín	Representante comunal	Con la ejecución de la obra, muchos hogares de la Comuna podrían verse afectados, sobre todo si es que no reciben las respectivas indemnizaciones por la ocupación de sus terrenos. Sin embargo, afirma que el proyecto traería un buen cambio para la Comuna, especialmente si éste atrae los servicios que necesita la población, por ejemplo, el carro recolector.
17/07/2011	Jacinto Quezada	Habitante de la comuna	No ha escuchado sobre el proyecto. Menciona que si es una Subestación de Energía Eléctrica, deberán mejorarse las condiciones energéticas del sector. Subraya la necesidad de colocar transformadores de energía eléctrica.
17/07/2011	Gregorio Montalvo	Presidente de la Asociación de Montubios 17 de febrero	Ha escuchado sobre el proyecto, pero no de manera oficial. Considera que la Organización que representa debería ser informada antes de iniciar la construcción. Igualmente, sostiene que existe cierto temor de la gente de perder terrenos y de no ser indemnizados. Defiende la posibilidad de atraer la colocación de servicios públicos gracias al proyecto.

FECHA DE LA ENTREVISTA	NOMBRE	OCUPACIÓN	COMENTARIOS SOBRE EL PROYECTO DE LA SUBESTACIÓN
17/07/2011	Felicita Villón	Habitante de la comuna	No ha escuchado hablar del proyecto y expresa su indiferencia ante éste.

▪ **Grados de sensibilidad social del área de estudio y determinación de conflictos sociales asociados a la construcción de la Subestación Chongón**

La Comuna Casas Viejas se constituye en una población con un importante potencial organizativo, que podría fortalecerse y sustentarse de mejor manera si se ampliaran los campos de acción en los cuales éste incide. Esto significa que, si los habitantes de la localidad intensificaran – sólo un poco más – su labor, y adecuaran algunas de sus estrategias de trabajo, podrían obtener resultados más inmediatos y durables.

Este tipo de tejido socio-organizativo genera cierta sensibilidad social hacia el proyecto, la cual se relaciona con las expectativas de la localidad. En este sentido, es posible afirmar que de no existir una adecuada información o socialización de los objetivos y alcances del proyecto de construcción de la Subestación, podrían surgir expectativas que sobrepasan la magnitud real de éste y, en consecuencia, se sembrarían las bases de ciertos conflictos entre la población local y las entidades ejecutoras.

En este contexto, se recomienda transmitir con claridad los objetivos y alcances del proyecto de la Subestación a la población, y paralelamente, se resalta la necesidad de incentivar, de alguna forma, la participación social del sector, lo cual acrecentaría las posibilidades de que se establezcan obras de infraestructura que, en resumidas cuentas, beneficiarían a todos.

▪ **Posibles riesgos socio-económicos identificados en la zona**

Debido a la diversidad de posturas y percepciones respecto al proyecto de construcción de la Subestación Chongón, podría, potencialmente, presentarse el riesgo de una división organizativa dentro de la Comuna Casas Viejas. Este escenario se complicaría, además, si la información que se brinda a la población respecto al proyecto continúa siendo insuficiente, lo cual también explicaría aquella dispersión de opiniones.

Igualmente, la población corre el riesgo de que a pesar de su apoyo incondicional al proyecto (en la mayoría de casos), no sea posible mejorar su calidad de vida a través de la dotación de servicios básicos. En este sentido, existe la posibilidad de que la localidad en general sufra una suerte de decepción post-construcción de la Subestación, si es que no se cumplen sus aspiraciones organizativas.

▪ **Lista de actores**

Dentro del área de estudio, se han encontrado los siguientes actores sociales e institucionales:

Tabla No 4.23: Listado de Actores Subestación Lago de Chongón 128/230 kV

NOMBRE	INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	CARGO	NÚMERO DE TELÉFONO
Jaime Nebot	Alcaldía de Guayaquil	Alcalde	04 2 599 100
Guillermo Chaung Durango	Alcaldía de Guayaquil Comisión de Obras Públicas	Miembro	04 2 599 100
Guadalupe Salazar Cedeño	Alcaldía de Guayaquil Comisión de Guarderías y Protección Social	Miembro	04 2 599 100
Gregorio Montalvo	Asociación Montubia 17 de Febrero	Presidente	09 4049 895 08 0539 987
Martha Alicia Crespín	Asociación Montubia 17 de Febrero y Programa Avanzar – INFA	Designada del Programa Avanzar – INFA	086754275
Felicita Villón	Habitante de la Comuna Casas Viejas	--	08 1309 764 (hijo)
Jacinto Franco Quezada	Habitante de la Comuna Casas Viejas (a unos 8 Km.)	--	09 0404 500
Jorge Vélez	Asociación 2 de Mayo – Recinto Bajo Verde	Presidente	09 3027 852

C. Conclusiones

Las condiciones de vida del cantón Guayaquil son sumamente heterogéneas y dependen, en cierta medida, de las características rurales o urbanas de los territorios que lo componen. Al considerar a la parroquia Chongón como una jurisdicción urbana (como así se la ha calificado el la Municipalidad respectiva), se puede pensar que la totalidad de este territorio cuenta con los servicios necesarios para definirse como tal, sin embargo, la realidad es muy diferente, ya que determinados recintos que componen Chongón, como la Comuna Casas Viejas por ejemplo, aunque están insertos en su territorio, carecen de una infraestructura básica adecuada.

Esta situación, inclusive, ha generado cierta inquietud en los pobladores de la Comuna Casas Viejas, quienes, a través de la organización social, han trabajado por alcanzar la satisfacción de al menos sus necesidades básicas, a pesar de no haber obtenido mayores resultados ni con el Estado, ni con los Gobiernos Autónomos Descentralizados en los cuales la Comuna se encuentra inmersa.

Con todos estos elementos, es posible afirmar que la Comuna Casas Viejas se constituye en una localidad demandante, cuya organización social gira en torno a estas necesidades no satisfechas. Es por ello, precisamente, que las expectativas de la población han rebasado los alcances reales del proyecto de construcción de la Subestación Chongón, por lo cual es de suma importancia clarificar esta situación.