



CONTENIDO GENERAL

Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales

4.1	COMPONENTE ABIÓTICO	9
4.1.1	Metodología.....	9
4.1.2	Altitud	9
4.1.3	Climatología	9
4.1.3.1	Clima.....	10
4.1.3.2	Temperatura del aire.....	11
4.1.3.3	Precipitaciones	13
4.1.3.4	Heliofanía.....	15
4.1.3.5	Humedad Relativa	15
4.1.3.6	Nubosidad	16
4.1.3.7	Evaporación	17
4.1.3.8	Viento.....	18
4.1.3.9	Estaciones meteorológicas.....	18
4.1.4	Suelo	20
4.1.4.1	Geología	20
4.1.4.2	Característica del Suelo.....	23
4.1.4.3	Cobertura del Suelo	25
4.1.4.4	Geomorfología	28
4.1.4.5	Litología.....	29
4.1.5	Agua.....	30
4.1.5.1	Hidrología Local.....	30
4.1.5.2	Calidad del Agua	33



4.1.5.2.1	Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad de agua	33
4.1.5.3	Protocolos para la toma de muestra.....	33
4.1.5.3.1	Metodología.....	33
4.1.6	Aire.....	34
4.1.6.1	Ruido Ambiente	34
4.1.6.1.1	Protocolos para la toma de muestra.....	35
4.2	COMPONENTE BIÓTICO.....	36
4.2.1	Flora.....	36
4.2.1.1	Objetivos	37
4.2.1.2	Área de estudio	37
4.2.1.3	Antecedentes de la flora en el área de estudio	37
4.2.1.4	Descripción de la flora por hábitat	38
4.2.1.4.1	Cobertura Vegetal	39
4.2.1.5	Inventarios Cualitativos.....	42
4.2.1.6	Análisis de información.....	44
4.2.1.6.1	Densidad Relativa (dr)	44
4.2.1.6.2	Dominancia Relativa (dmr).....	44
4.2.1.6.3	Índice del Valor de Importancia (IVI).....	44
4.2.1.6.4	Riqueza y Abundancia de Especies.....	44
4.2.1.6.5	Índice de Shannon (H')	44
4.2.1.6.6	Índice de Diversidad de Simpson	45
4.2.1.6.7	Curvas de Abundancia de Especies	45
4.2.1.7	Resultados.....	45
4.2.2	Fauna	47
4.2.3	Índice Valor de importancia	48



4.2.3.1	Flora	48
4.2.3.2	Fauna	48
4.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO	50
4.3.1	Metodología.....	50
4.3.2	Objetivo	50
4.3.3	Área de Influencia Indirecta	50
4.3.4	Perfil Demográfico	50
4.3.4.1	Población total	50
4.3.4.2	Tasa de crecimiento poblacional intercensal	51
4.3.4.3	Distribución de la población por edad	52
4.3.4.4	Distribución de la población por sexo.....	53
4.3.4.5	Densidad poblacional	53
4.3.5	Aspecto de Salud	54
4.3.5.1	Cobertura de Salud	55
4.3.5.2	Tasa de mortalidad	56
4.3.5.3	Principales enfermedades.....	56
4.3.5.4	Tasa de fecundidad.....	57
4.3.6	Aspectos educativos	57
4.3.6.1	Tasas de analfabetismo.....	59
4.3.6.2	Tasa de asistencia por nivel de educación	59
4.3.6.3	Tasa de la escolaridad de la población	60
4.3.6.4	Tasa de deserción escolar	60
4.3.6.5	Cobertura de educación	61
4.3.7	Aspecto vivienda.....	61
4.3.8	Aspectos socio económicos.....	63



4.3.8.1	Trabajo y empleo.....	63
4.3.9	Infraestructura y acceso a servicios básicos	65
4.3.9.1	Agua potable	65
4.3.9.2	Alcantarillado	67
4.3.9.3	Energía Eléctrica.....	68
4.3.9.4	Recolección de desechos	69
4.3.10	Actividades productivas.....	70
4.3.10.1	Principales productos: volumen de producción y productividad	71
4.3.11	Movilidad	72
4.3.11.1	Vías de acceso	72
4.3.11.2	Transporte	72
4.3.12	Aspectos de conectividad	73
4.3.12.1	Energía	73
4.3.12.2	Estratificación	74
4.3.12.3	Patrimonio cultural	74



CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 4-1. Temperatura media mensual y anual (°C).....	11
Tabla 4-2. Muestreos de temperatura de la Parroquia Rural Chanduy	12
Tabla 4-3. Precipitación Media Mensual (mm) de Estaciones Meteorológicas.....	14
Tabla 4-4. Precipitaciones de las estaciones pluviométricas de la Parroquia Rural Chanduy	14
Tabla 4-5. Helifonía Media Mensual (valores período 2013).....	15
Tabla 4-6. Evaporación mensual (valores promedio 2013).....	17
Tabla 4-7. Identificación de las estaciones meteorológicas	18
Tabla 4-8. Características de los suelos	24
Tabla 4-9. Características de los suelos – Parroquia Chanduy	25
Tabla 4-10. Cobertura de suelos – Provincia de Santa Elena	26
Tabla 4-11. Cobertura de suelos – Provincia de Santa Elena	27
Tabla 4-12. Matriz para descripción de formaciones geológicas	29
Tabla 4-13. Ríos del Cantón Santa Elena	30
Tabla 4-14. Cuecas hidrográficas – Parroquia Chanduy.....	31
Tabla 4-15. Ubicación de los Puntos de Muestreo para calidad del agua.....	33
Tabla 4-16. Niveles Máximos de Emisión de Ruidos (Lkeq) Para Fuentes Fijas de Ruido	35
Tabla 4-17. Ubicación de los puntos de Muestreo Cuantitativos y Cualitativos	43
Tabla 4-18. Flora registrada en transepto P.A1.	45
Tabla 4-19. Flora registrada en transepto P.A2.	46
Tabla 4-20. Flora registrada en transepto P.A3.	46
Tabla 4-21. Flora registrada en transepto P.A4.	47
Tabla 4-22. Individuos registrados	47
Tabla 4-23. Resultados mediante fórmulas por transeptos muestreados	48



Tabla 4-24. Resultados de los puntos de muestreos Fauna.....	48
Tabla 4-25. Proyecciones poblacionales del cantón Santa Elena	51
Tabla 4-26. Población de la parroquia rural Chanduy	51
Tabla 4-27. Población cantonal por grupos de edad	52
Tabla 4-28. Población Urbana y Rural	53
Tabla 4-29. Población en el área por sexo	53
Tabla 4-30. Número de médicos por habitantes – cantón Santa Elena.....	55
Tabla 4-31. Unidades de salud del Cantón Santa Elena.....	55
Tabla 4-32. Tasa de mortalidad general (por 100.000 habitantes)	56
Tabla 4-33. Tasa de fecundidad	57
Tabla 4-34. Nómina de Unidades Educativas Parroquia Rural Chanduy	57
Tabla 4-35. Tasa neta de asistencia por niveles de educación Parroquia Rural Chanduy	58
Tabla 4-36. Tasa de Analfabetismo en el Cantón Santa Elena.....	59
Tabla 4-37. Tasa de analfabetismo en Parroquia Chanduy.....	59
Tabla 4-38. Tasa de asistencia por nivel de educación.....	59
Tabla 4-39. Establecimientos educativos por Parroquia.....	61
Tabla 4-40. Tenencia de vivienda o propiedad	61
Tabla 4-41. Vivienda condición de ocupación.	62
Tabla 4-42. Vivienda vía de acceso.....	62
Tabla 4-43. Vivienda tenencia o propiedad	63
Tabla 4-44. PEA por ramas de actividad económica – Parroquia Rural Chanduy.....	64
Tabla 4-45. Categoría de ocupación por sexo	64
Tabla 4-46. Red de agua potable, porcentaje de abastecimiento de agua y usuarios, desagregados	65
Tabla 4-47. Abastecimiento de agua para consumo humano.....	66



Tabla 4-48. Conexión de agua por tubería	66
Tabla 4-49. Red de alcantarillado sanitario, porcentaje de abastecimiento de alcantarillado sanitario cantón Santa Elena	67
Tabla 4-50. Descarga aguas servidas.....	67
Tabla 4-51. Tipos de servicio energía eléctrica	68
Tabla 4-52. Cobertura de servicio de energía eléctrica en el cantón Santa Elena	68
Tabla 4-53. Total de clientes CNEL en la provincia de Santa Elena	68
Tabla 4-54. Subestaciones de energía eléctrica en la provincia de Santa Elena.....	69
Tabla 4-55. Tipos de servicio recolección de desechos	69
Tabla 4-56. Recolección de basura.....	70
Tabla 4-57. Ramas de actividad – PEA del Cantón Santa Elena.....	70
Tabla 4-58. Volumen de producción y productividad del cantón Santa Elena	71
Tabla 4-59. Cobertura de servicio de energía eléctrica en el cantón Santa Elena	73
Tabla 4-60. Total de clientes CNEL en la provincia de Santa Elena	73
Tabla 4-61. Listado de actores sociales e Informantes	74



CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 4-1. Clima.....	10
Figura 4-2. Temperatura media mensual y anual en °C - cantón Santa Elena	12
Figura 4-3. Mapa de Isotermas del área del proyecto	13
Figura 4-4. Precipitación media mensual del cantón Santa Elena.	14
Figura 4-5. Mapa de Isoyetas del área del proyecto.....	15
Figura 4-6. Niveles de comodidad de la Humedad.....	16
Figura 4-7. Categoría de Nubosidad.....	17
Figura 4-8. Velocidad promedio del viento	18
Figura 4-9. Anomalías de los acumulados de lluvia anuales con relación al promedio histórico	20
Figura 4-10. Mapa de formación geológica del área del proyecto	22
Figura 4-11. Mapa del suelo del área del proyecto.....	27
Figura 4-12. Mapa de Geomorfología del área del proyecto.....	28
Figura 4-13. Mapa de Hidrográfico del área del proyecto	32
Figura 4-14. Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	40
Figura 4-15. Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	41
Figura 4-16. Arbustal desértico de tierras bajas del Jama-Zapotillo	42
Figura 4-17. Registro de los Transecto	43
Figura 4-18 Población Parroquia Rural Chanduy.....	52
Figura 4-19. Población cantonal por grupos de edad, Censo 2010 - Santa Elena ..	54
Figura 4-20. Auto identificación étnica de la población.....	54
Figura 4-21. Tasa de mortalidad general (por 100.000 habitantes)	56



4.1 COMPONENTE ABIÓTICO

Para la actualización de los componentes dinámicos se realizaron estudios de campo para lograr la caracterización de las condiciones de línea base del entorno, para esto se determinó un área de influencia directa y una indirecta sobre las cuales se realizó la investigación de campo.

4.1.1 Metodología

El trabajo de campo estuvo diseñado para evidenciar directamente, en sitios seleccionados, los datos existentes recopilados durante el trabajo de revisión de escritorio y para llenar los vacíos de datos críticos. El objetivo básico de la investigación de campo fue identificar y reconocer, en el área de influencia, las condiciones actuales que presenta el área, respecto al estado situacional de los factores ambientales: recursos bióticos, abióticos y socioeconómicos que permitan llevar a cabo la ejecución de la línea base de forma consistente y confiable.

En la investigación de campo y en el desarrollo de todo el estudio, participó un grupo de profesionales de diferentes especialidades, todos ellos con amplia experiencia y formación en el campo de la ingeniería y gestión ambiental

4.1.2 Altitud

Las instalaciones correspondientes al proyecto CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA y su polígono de operación tienen un intervalo de altitud sobre el nivel del mar que oscila entre 40 metros en los lugares más bajos y los 50 metros en los lugares más altos, estos datos obtenidos fueron tomados del programa Google Earth.

La Línea Base Ambiental del proyecto, obra o actividad CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA se enfoca en describir el estado del lugar y de sus condiciones ambientales en el área del proyecto; la cual estará compuesta por tres componentes ambientales: físico, biológico y socioeconómico. El estudio incluye la identificación, censo, inventario y cuantificación de todos los aspectos ambientales que puedan ser afectados por el proyecto; incluyendo los pasivos ambientales que pudieran haber sido originados por otras actividades como áreas de acumulación de residuos en tierra y agua, entre otros.

4.1.3 Climatología

La Provincia de Santa Elena posee un clima árido o desértico debido a un ramo de la corriente de Humboldt pasando por la península. Su promedio anual de precipitación es entre 125 a 150 mm, es así una de las ciudades ecuatorianas más secas. Tiene dos temporadas, la lluviosa y la seca. La temporada seca cae entre los meses de junio a noviembre y la lluviosa de diciembre a mayo, aunque en la actualidad las lluvias se han retrasado hasta febrero. Durante la temporada lluviosa, la precipitación que se registra es casi el 90% de toda la pluviosidad que cae anualmente. Aquí las temperaturas oscilan entre los 21 y 35° C.

En la provincia de Santa Elena se consideran 3 diferentes zonas climáticas: Clima Tropical Húmedo (Af), en la cordillera Chongón Colonche, Clima Tropical Seco (B) localizado en la faja costera, y, Clima Tropical Sabana (Aw), que cubre la mayor parte de la provincia en la parte baja y valles.



La información recopilada sobre la materia para el sector próximo donde se ubica el proyecto, obra o actividad CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA, es la siguiente estación meteorológica:

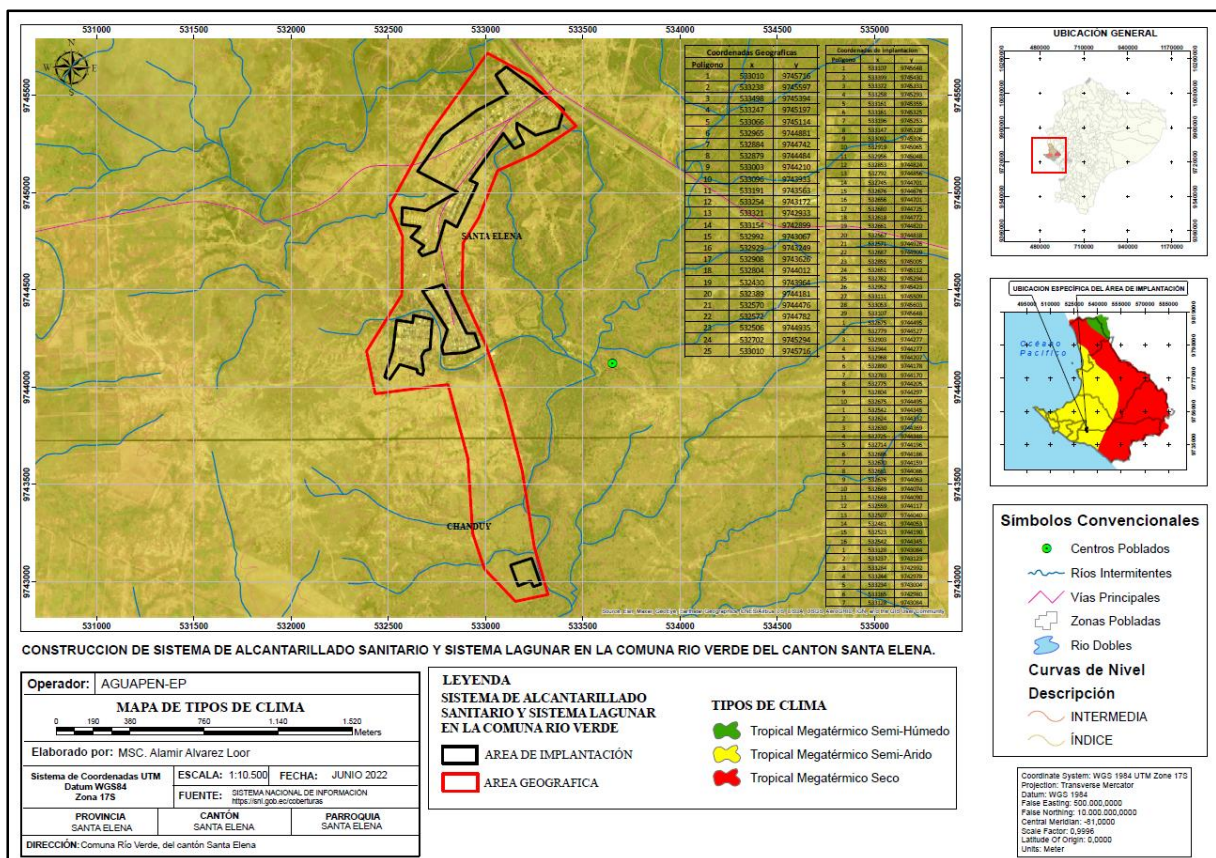
SANTA ELENA

- **Código:** M1170
- **Provincia:** SANTA ELENA
- **Propietario:** INAMHI
- **Latitud:** -2.235000
- **Longitud:** -80.875083
- **Altitud:** 44.00 metros
- **Tipo:** METEOROLOGICA
- **Estado:** OPERATIVA

4.1.3.1 Clima

De acuerdo con las series de datos recuperadas en el 2014 del INAMHI el clima de la península se clasifica desde árido, seco y subhúmedo Figura:

Figura 4-1. Clima



ELABORACIÓN: MSC. Almir Álvarez Looor
FUENTE: Sistema Nacional de Información



Modificado de Andrade and Francisco (2017), distribuido en fajas climáticas más o menos paralelas a la costa y reduciéndose la zona árida y seca hacia el Norte, de acuerdo a:

- E d A': Árido, nulo o pequeño exceso hídrico y cálido.
- D d A': Seco, nulo o pequeño exceso hídrico y cálido.
- C2 s2 A': Subhúmedo, gran déficit hídrico en época seca y cálida.

Otras fuentes lo clasifican como megatérmico árido a semiárido, donde la principal característica es el déficit de humedad y la distribución de las lluvias que no favorecen el desarrollo de actividades agrícolas de secano en la mayor parte del territorio, aspecto que es el centro de las necesidades en el cantón.

De acuerdo con (Velázquez Pezo et al., 2011), si se atiende a la clasificación climática de Köppen, en el cantón Santa Elena, se consideran igualmente tres zonas climáticas determinados por las lluvias y la vegetación asociada: Clima Tropical Húmedo (Af) en la cordillera Chongón Colonche, Clima Tropical Seco (B) localizado en la faja costera y Clima Tropical Sabana (Aw) que cubre la mayor parte del cantón en los valles interiores. De acuerdo con Pourrot (1995), el clima tropical mego térmico árido a semiárido es el más representativo del Cantón Santa Elena.

En la Tabla se aprecian las variaciones mensuales de temperatura media, máxima y mínima. La temperatura media anual se encuentra entre los 23.5 y 25.2 oC, las máximas temperaturas rara vez superan 32°C (promedios mensuales menores de treinta) y las mínimas promedio son superiores a 19°C., siendo menores en los meses de julio a septiembre.

4.1.3.2 Temperatura del aire

Los valores mínimos y máximos de la temperatura del aire oscilan entre 16-24°C y 24-32°C, respectivamente, mientras que la temperatura promedio interanual es de 23.4°C. Los eventos el Niño- Oscilación del Sur (ENOS), hacen que se presenten mayores valores de temperatura del aire, como en los eventos de 1.972-1.973 y 1.982-1.983, donde la anomalía de temperatura promedio, pueden alcanzar hasta +35°C por sobre valores promedios. Del mismo modo, en años "fríos", La niña, fase negativa del ENOS, las anomalías pueden alcanzar los -2°C, como fue en el caso del año 1.968. La temperatura del aire es el elemento del clima al que se asigna mayor importancia como causa de las variaciones que experimentan el crecimiento, el desarrollo y la productividad de los cultivos agrícolas. Por esta razón, es necesario conocer la disponibilidad (cantidad y duración) y el régimen térmico de una localidad, que con las disponibilidades hídricas (precipitación y humedad edáfica) permitirá cuantificar la aptitud climática regional.

Las estaciones de registros de temperatura presentan información discontinua y periodos de registros distintos, lo que nos obligó a plantear diferentes períodos de análisis de este parámetro climático. Se calcularon para cada estación climática considerada, las temperaturas medias mensuales y anuales de todo el período histórico de registros, los mismos que se presentan en el cuadro 4. Se seleccionaron estaciones que proporcionen valores de temperatura media.

Tabla 4-1. Temperatura media mensual y anual (°C)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	25,5	26,4	26,5	26	24,8	23,5	22,5	22	22,3	22,6	23,2	24,3



Temperatura min (°C)	22,7	23,5	23,3	22,7	22	21,1	20,1	19,6	19,8	20,3	20,9	21,6
Temperatura max (°C)	28,3	29,3	29,8	29,3	27,7	25,9	24,9	24,5	24,8	24,9	25,5	27

FUENTE: PDyOT del GADM de Santa Elena, 2019 - 2023

Tabla 4-2. Muestreos de temperatura de la Parroquia Rural Chanduy

Temperatura media (C°) mensual de la Parroquia Chanduy																
CÓDIGO	ESTACIÓN	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		TOTAL
C001	San Rafael	Alto 31,9	Bajo 24,3	Alto 31,1	Bajo 24,9	Alto 30,9	Bajo 25,7	Alto 21,7	Bajo 24,8	Alto 31,9	Bajo 25,3	Alto 31,4	Bajo 24,6	Alto 28,2	Bajo 22,8	27,8
C002	Chanduy	32	24,4	31	25	31	25,4	31,6	24,9	32	25,3	31,3	24,6	28,2	22,8	27,9
C001	Tugadujaja	31,9	24,3	31	25	31	25,4	31,5	24,8	32	25,3	31,2	24,3	28,2	22,8	27,8

Fuente: Información meteorológica satelital accuweather 2015 - Elaborado por Equipo Técnico Consultor 2015

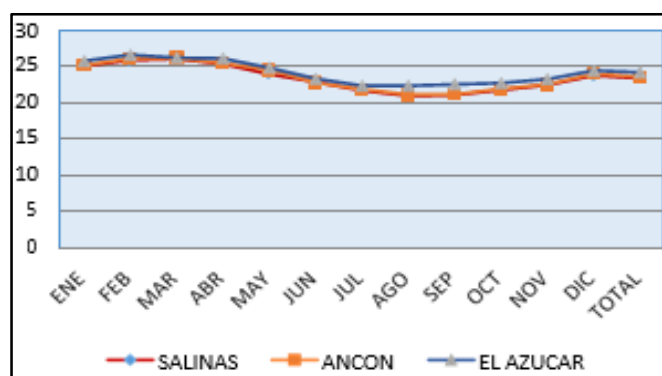
FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

Se presenta la actualización de la distribución de lluvias para diez estaciones meteorológicas del cantón Santa Elena de acuerdo con las series de precipitaciones total mensual.

El cantón Santa Elena cuenta con dos climas muy marcados seco y lluvioso. La estación de lluvias se presenta de enero a abril y en las zonas más húmedas puede comenzar en diciembre y extenderse hasta junio, con acumulados inferiores a 500 mm en la mayoría de los años.

En el gráfico se representan las temperaturas cuyas curvas describen la distribución mensual de la temperatura media del aire en el transcurso del año. Analizando el gráfico observamos que, la temperatura media en las estaciones seleccionadas varía de 21,49 a 26,22°C con un promedio anual de 23,73°C.

Figura 4-2. Temperatura media mensual y anual en °C - cantón Santa Elena

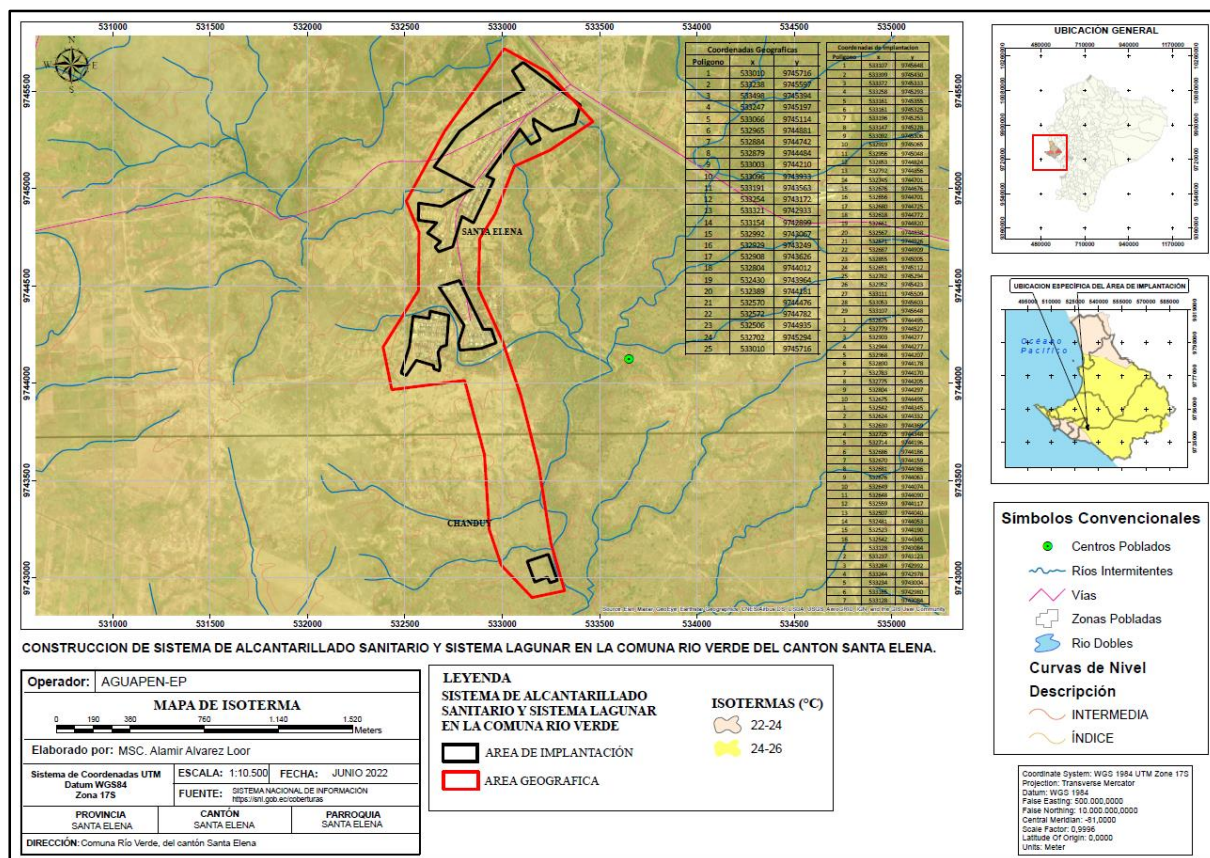


FUENTE: PDyOT del GADM de Santa Elena, 2014 – 2019

El mes de agosto es el que presenta el menor valor de temperatura y los valores más altos se encuentran en los meses de Febrero-Abril, (época mayor lluvia). Las variaciones

mensuales de las temperaturas no son muy significativas y por lo tanto su amplitud (diferencia entre los valores máximos y mínimos) es menor a los dos grados centígrados.

Figura 4-3. Mapa de Isotermas del área del proyecto



ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Looz
FUENTE: Sistema Nacional de Información

4.1.3.3 Precipitaciones

La precipitación es cualquier forma meteorológica hidrometeoro que cae del cielo y llega a la superficie terrestre. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad.

La precipitación es una parte importante del ciclo hidrológico, responsable del depósito de agua dulce en el planeta y, por ende, de la vida en nuestro planeta, tanto de animales como de vegetales, que requieren del agua para vivir. La precipitación es generada en las nubes, cuando las nubes alcanzan un punto de saturación, es decir en este punto las gotas de agua aumentan de tamaño hasta alcanzar el punto en que se precipitan o caen por la fuerza de gravedad.

En base a la información proporcionada por el INAMHI, la precipitación en la zona de Santa Elena donde se encuentra la estación meteorológica M1170, para el año 2013 alcanzó la máxima precipitación en el mes de marzo con 141,70 mm y la mínima en los meses de junio y diciembre, donde no se registran precipitaciones.

La tabla que a continuación se muestra expresa los valores de precipitación mensual de las estaciones meteorológicas satelitales de Chanduy, Zapotal, San Rafael y Tugadua.

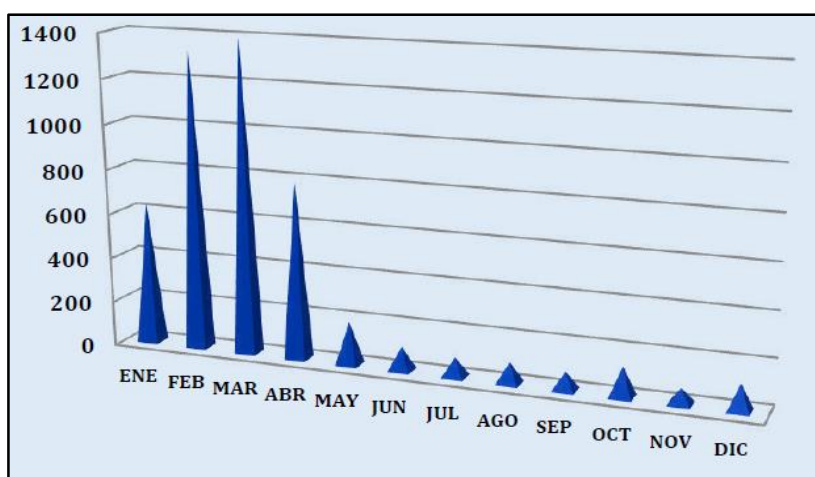


Tabla 4-3. Precipitación Media Mensual (mm) de Estaciones Meteorológicas

COD	NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
M174	ANCON	14,83	86,96	24,93	14,06	5,45	0	0,1	0	0	0,52	0,19	2,29	149,33
M619	MANGLARALTO	37,86	102,72	85,67	34	12,57	15,9	24	18,7	11,5	29,37	11,4	3,68	387,33
M782	BARCELONA	68,15	141,09	100,23	97,07	37	13,6	13,3	7,43	8,26	13,58	5,36	5,77	510,79
M474	FEBRES CORDERO	44,02	82,04	74,28	27,92	12,55	17,6	9,69	28,8	34,3	28,96	11,4	17,99	389,44
M780	COLONCHE	25,86	116,76	83,91	43,21	8,16	4,96	3,03	4,68	1,03	5,07	4,15	2,58	303,4
M778	CARRIZAL	35,56	157,84	327,36	182,5	36,94	2,65	3,69	3,35	0,61	5,58	0,98	7,65	764,74
M472	JULIO MORENO	89,24	156,59	218,13	81,57	28,85	10,9	0,68	0,52	1,94	4,48	0,78	14,06	607,7
M223	EL AZUCAR	61,99	97,21	50,17	20,12	2,55	0,94	0	0,23	0	1,02	0,03	1,68	235,93
M245	EL SUSPIRO	71,7	108,9	86,4	35	12,5	15,3	20,2	16,8	10,9	29,4	9,9	10,3	427,2
M473	ZAPOTAL-SANTA ELENA	94,97	120,35	207,31	199,4	9,89	15,8	5,42	2,98	6,29	8,76	2,6	10,96	684,68
M783	SALANGUILLO	90,9	162,4	136,2	51,3	22,5	6,8	5	9,6	4,7	4,6	21,6	39,7	555,1
TOTAL		635,1	1332,9	1394,6	786,2	189	104	85,1	93	79,5	131,3	68,3	116,66	5.015,64

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

Figura 4-4. Precipitación media mensual del cantón Santa Elena.



FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

La siguiente figura muestra las Isoyetas en la zona donde se encuentra la hacienda bananera, cuyo rango de precipitaciones varía entre 0 – 550 mm.

El cantón Santa Elena cuenta con dos climas muy marcados seco y lluvioso. Las altas precipitaciones se inician en diciembre y finalizan en abril, mientras que las bajas precipitaciones se presentan de junio a octubre. (Estación seca). En los años que se presenta un fenómeno El Niño las lluvias acumuladas pueden alcanzar unos 2.800mm/año, que representan unas cuatro veces el valor promedio interanual, estimado en 66mm/año, como referencia se tiene los eventos de 1.982-1.983 y 1.997 a 1.998. En años de no fenómeno El Niño, el ciclo anual de precipitación presenta una alta variabilidad durante la estación lluviosa, que puede alcanzar los 190mm/mes a 200mm/mes, siendo marzo el mes más lluvioso. En los meses de la estación seca la precipitación y su variabilidad son muy cercanas a cero, esto se da en los meses de julio y noviembre.

Tabla 4-4. Precipitaciones de las estaciones pluviométricas de la Parroquia Rural Chanduy

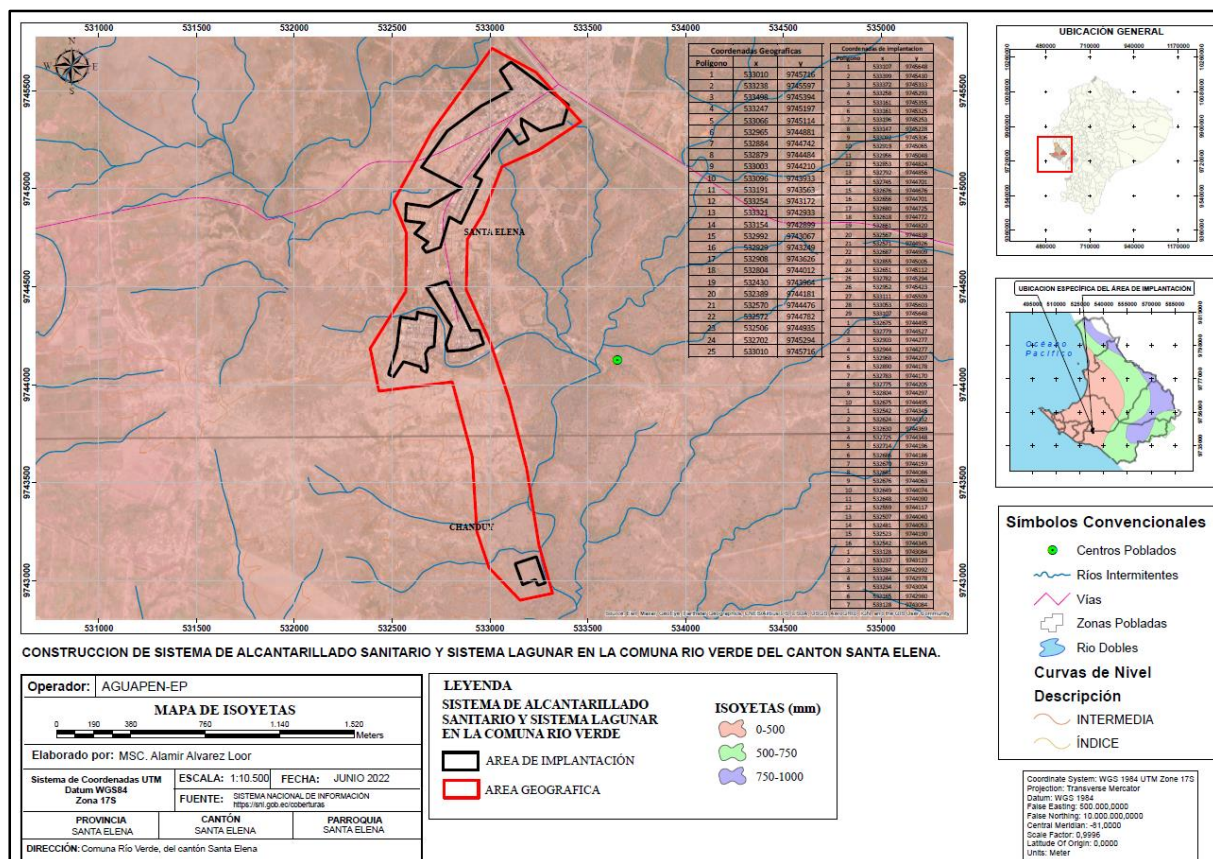
Precipitación media (mm) mensual de la Parroquia Chanduy								
Estación	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	total
Chanduy	81	107	232	281	104	36	26	867
Zapotal	96	107	232	281	104	36	26	882
San Rafael	96	107	232,8	288	104	36	28	891,8



Tugaduaia	81	101	232	281	104	36	28	863
-----------	----	-----	-----	-----	-----	----	----	-----

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

Figura 4-5. Mapa de Isoyetas del área del proyecto



ELABORACIÓN: MSC. Almir Álvarez Llor

FUENTE: Sistema Nacional de Información

4.1.3.4 Heliofanía

La cantidad de horas con brillo solar que se registran en la zona de estudio corresponden a los datos obtenidos y registrados por la estación meteorológica Santa Elena (Universidad) M1170; a continuación, se presenta la radiación solar promedio en horas por mes.

Tabla 4-5. Helifonía Media Mensual (valores período 2013)

Código	Unidad	SANTA ELENA - UNIVERSIDAD											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
M1170	Horas	111,6	146,5	161,7	198,1	120,3	46,6	34,7	82	96,8	56,3	65,9	236,3

FUENTE: Anuario Meteorológico INAMHI (2013)

4.1.3.5 Humedad Relativa

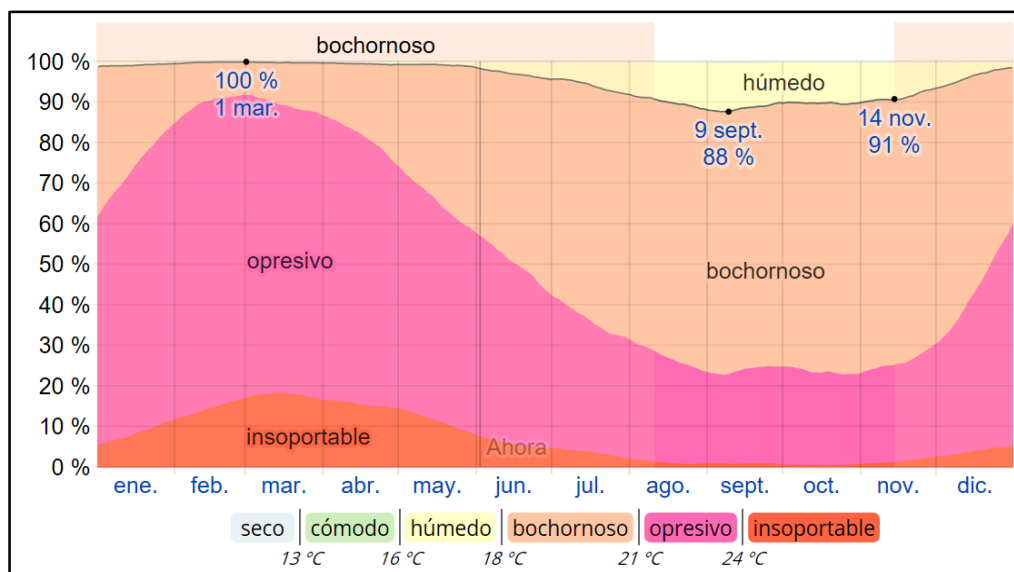
Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la

temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Santa Elena la humedad percibida varía levemente.

El período más húmedo del año dura 8,9 meses, del 14 de noviembre al 11 de agosto, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 91 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 1 de marzo, con humedad el 100 % del tiempo.

Figura 4-6. Niveles de comodidad de la Humedad



FUENTE: Weather Spark, El clima promedio en Santa Elena.

El día menos húmedo del año es el 9 de septiembre, con condiciones húmedas el 88 % del tiempo.

De acuerdo al Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño. CIIFEN, e análisis de tendencias muestra el aumento de la Humedad Relativa y una tendencia a la disminución de la Radiación de Onda Larga Saliente.

En la época seca se observa un incremento del viento en sentido norte-sur y de la cantidad de agua precipitable.

4.1.3.6 Nubosidad

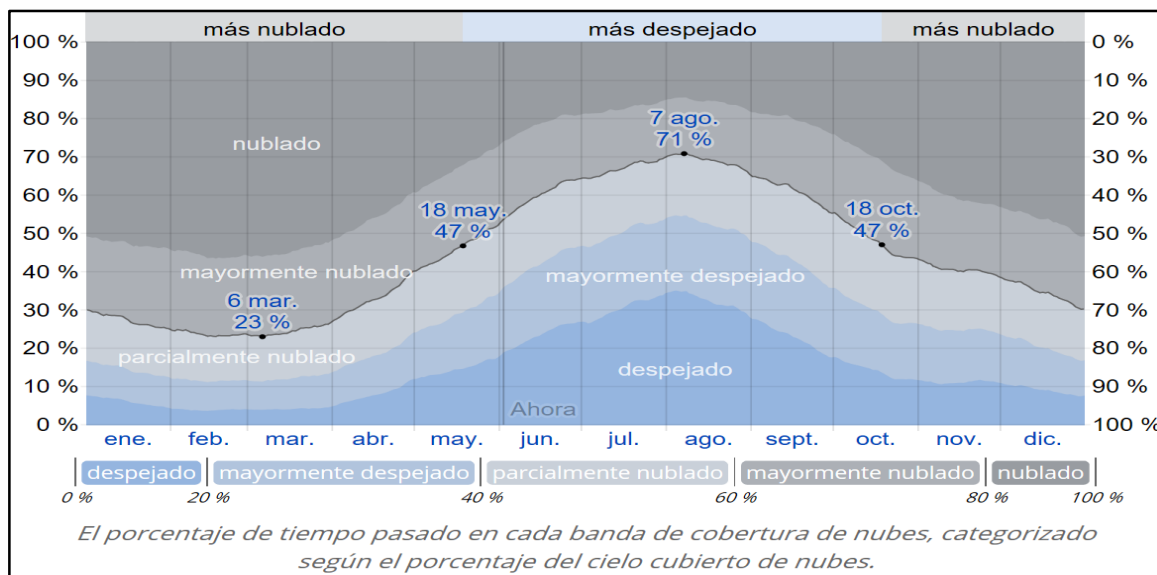
En Santa Elena, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en Santa Elena comienza aproximadamente el 18 de mayo; dura 5,0 meses y se termina aproximadamente el 18 de octubre. El 7 de agosto, el día más despejado del año, el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 71 % del tiempo y nublado o mayormente nublado el 29 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 18 de octubre; dura 7,0 meses y se termina aproximadamente el 18 de mayo. El 6 de marzo, el día más nublado del año, el

cielo está nublado o mayormente nublado el 77 % del tiempo y despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 23 % del tiempo.

Figura 4-7. Categoría de Nubosidad



FUENTE: Weather Spark, El clima promedio en Santa Elena.

4.1.3.7 Evaporación

Hidrometeoro, que se refiere a la emisión de vapor de agua a la atmosfera por una superficie libre de agua líquida pura, a una temperatura inferior al punto de ebullición.

Los valores diarios son calculados como la suma de las observaciones de las 13 y 19 horas del día en cuestión, más la observación de las 07 horas del siguiente día. La evaporación corresponde a la diferencia entre la evaporación potencial que se obtiene del tanque de evaporación y el valor de la precipitación registrado en el pluviómetro.

Tabla 4-6. Evaporación mensual (valores promedio 2013)

Mes	Evaporación		
	Suma Mensual	Máxima en 24 hrs.	Día
ENERO	149.3	-	-
FEBRERO	141.2	-	-
MARZO	146.2	-	-
ABRIL	145.7	8.0	17
MAYO	141.6	-	-
JUNIO	89.1	6.7	8
JULIO	73.3	4.7	26
AGOSTO	98.0	4.9	23
SEPTIEMBRE	113.2	-	-
OCTUBRE	100.2	-	-
NOVIEMBRE	102.0	5.9	27
DICIEMBRE	159.4	-	-
VALOR ANUAL	1459.2		

FUENTE: Anuario Meteorológico INAMHI (2013)

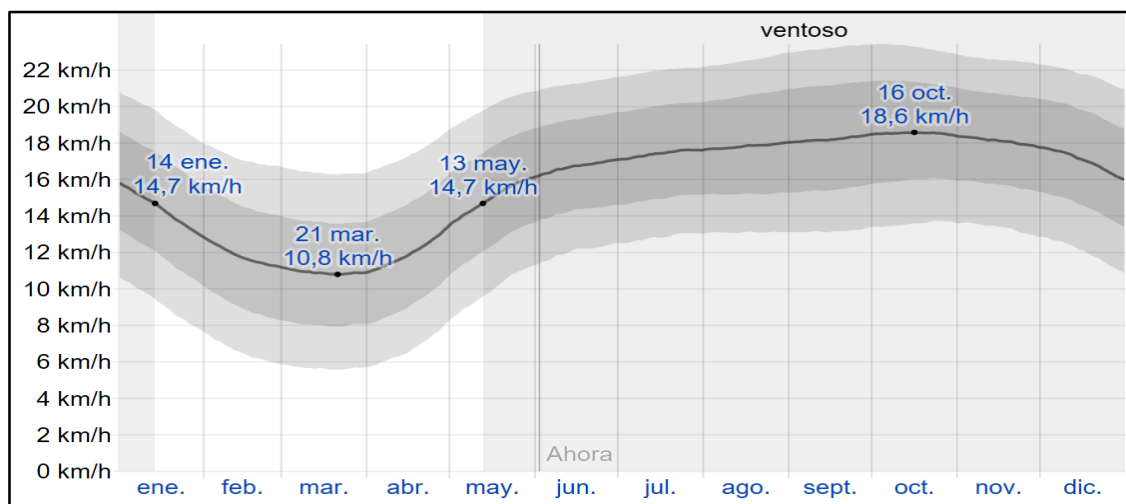


4.1.3.8 Viento

La circulación de los vientos superficiales tiene un ciclo estacional y se encuentra dominada por el sistema de los vientos Alisios del Sureste, este sistema responde al comportamiento combinado de la posición y magnitud del Anticiclón del Sur (ACS), que se ubica en promedio alrededor de los 15°S-90°W y de la zona de convergencia intertropical (ZCIT), que es un área de convergencia de los sistemas de vientos de los dos hemisferios.

Las figuras abajo indicadas muestran la dirección de los vientos registrada para la zona entre los años 1.945 y 1.977. Se observa una fuerte presencia, durante todo el año, de vientos provenientes con dirección entre 180° y 270°, es decir del tercer cuadrante. En el periodo enero-abril el viento tiene una dirección dominante del oeste, mientras que en el resto de los meses del año su dirección es suroeste.

Figura 4-8. Velocidad promedio del viento



FUENTE: Weather Spark, El clima promedio en Santa Elena.

La dirección de los vientos registrada para la zona entre los años 1.945 y 1.977. Se observa una fuerte presencia, durante todo el año, de vientos provenientes con dirección entre 180° y 270°, es decir del tercer cuadrante. En el periodo enero-abril el viento tiene una dirección dominante del oeste, mientras que en el resto de los meses del año su dirección es suroeste.

El valor promedio mínimo de la velocidad del viento es de 3.2m/s y ocurre en febrero, mientras que el máximo es de 4.2 m/s y ocurre en octubre. En cuanto al viento máximo, el mes de noviembre registra el máximo valor de la velocidad de hasta 14 m/s con un porcentaje de ocurrencia muy bajo de 0,4% del tiempo.

Estas ráfagas de fuerte viento son más consistentes en los meses de agosto, cuyos valores septiembre de 6-8 m/s ocurren un 5-6% del total de mediciones durante este periodo.

4.1.3.9 Estaciones meteorológicas

Tabla 4-7. Identificación de las estaciones meteorológicas

Nombre: Santa Elena-Universidad		Código: M1170	
Periodo: 1900 - 2019	Serie: 2002-2016	Latitud: 2g 14' 01.00" S	Longitud: 80g 52' 30.45"W Elevación: 13.00
Nombre: Sube Y Baja-Cedege		Código: M1152	
Periodo: 1900 - 2019	Serie: 1990-2018	Latitud: 2g 11' 56" S	Longitud: 80g 27' 12" W Elevación: 85.00
Nombre: Julio Moreno-Cedege		Código: M1146	



Periodo: 1900 - 2019 Serie: 1989-2019 Latitud: 2g 11' 08" S	Longitud: 80g 21' 43" W Elevación: 149.00
Nombre: Salanguillo	Código: M0783
Periodo: 1900 - 2019 Serie: 1989-2018 Latitud: 1g 58' 10" S	Longitud: 80g 34' 08" W Elevación: 86.00
Nombre: Barcelona	Código: M0782
Periodo: 1900 - 2019 Serie: 1986-2018 Latitud: 1g 54' 0" S	Longitud: 80g 41' 0" W Elevación: 0.00
Nombre: Los Ceibitos	Código: M0779
Periodo: 1900 - 2019 Serie: 1989-2018 Latitud: 2g 01' 57" S	Longitud: 80g 27' 29" W Elevación: 92.00
Nombre: Limoncito	Código: M0775
Periodo: 1900 - 2019 Serie: 1989-2018 Latitud: 2g 13' 23" S	Longitud: 80g 13' 55" W Elevación: 104.00
Nombre: El Suspiro	Código: M0245
Periodo: 1900 - 2019 Serie: 1984-2018 Latitud: 1g 54' 46" S	Longitud: 80g 39' 11" W Elevación: 0.00
Nombre: Manglaralto	Código: M0619
Periodo: 1900 - 2019 Serie: 1989-2018 Latitud: 1g 51' 10" S	Longitud: 80g 44' 55" W Elevación: 6.00
Nombre: Colonche	Código: M0780
Periodo: 1900 - 2019 Serie: 1989-2018 Latitud: 2g 01' 34" S	Longitud: 80g 40' 19" W Elevación: 20.00

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Precipitación Total Mensual (mm), 10/12/2019

Un aspecto importante relacionado con el cambio climático son las anomalías Figura 5, entendiendo estas como la desviación porcentual de los acumulados mensuales del promedio histórico. En el cálculo de estas anomalías interviene sin duda la calidad de la información compilada, se aprecian la duración de las series, pero en su mayoría se presentan valores ausentes que reduce el número de años efectivos en el cálculo y se refleja en la discontinuidad de las líneas.

Desde el punto de vista climático las anomalías responden más a eventos ENOS fuertes, la explicación a estos fenómenos está descrita en el documento del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón en el período 2014-2019 (Pazmiño et al., 2014).

En los años que se presenta un fenómeno El Niño las lluvias acumuladas pueden alcanzar unos 2800 mm/año, que representan unas cuatro veces el valor promedio interanual, estimado en 66 mm/año, como referencia se tiene los eventos de 1982-1983 (no representados en la serie, de la Figura 5) y 1997 a 1998 (más de un 550% de anomalía positiva). En años en los que no se presenta el fenómeno El Niño, el ciclo anual de precipitación presenta una alta variabilidad durante la estación lluviosa, que puede alcanzar los 190 mm/mes a 200 mm/mes, siendo marzo el mes más lluvioso, en estos casos las anomalías anuales están sobre los $\pm 50\%$. En los meses de la estación seca la precipitación y su variabilidad son muy cercanas a cero, en los meses de julio y noviembre.

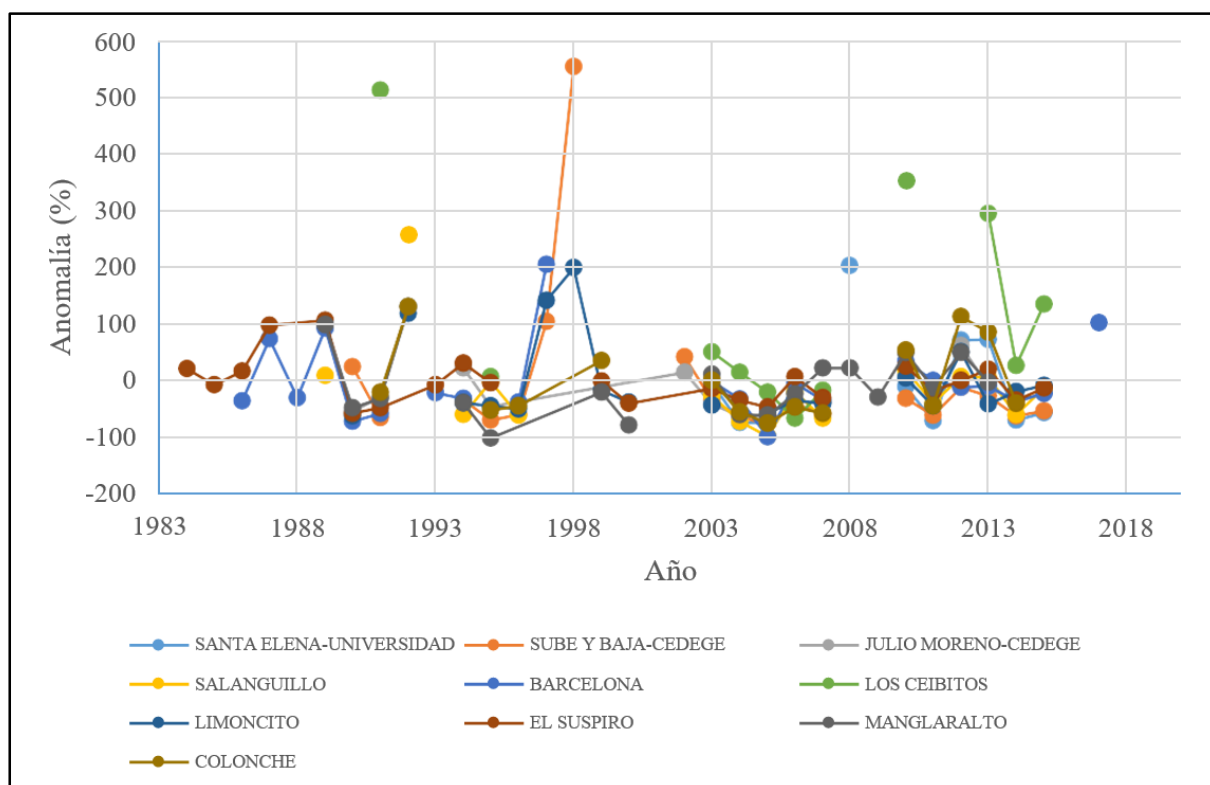
En resumen, las características climáticas del cantón y de la península están determinadas por tres factores:

- La presencia de la corriente cálida de El Niño produce precipitaciones sobre todo en la parte alta de la cordillera en los meses de enero a abril.
- La presencia de la corriente fría de Humboldt determina la aridez costera, al encontrarse con la corriente de El Niño empuja las masas de aire húmedo hacia el interior del continente.
- La desertificación existente en las partes bajas de la cordillera y en los valles internos de la misma, ha sido determinante en el cambio de la dinámica hídrica.

El documento del PDyOT 2014-2019 presenta una excelente descripción y caracterización de los vientos, para la actual redacción no existen aportes de datos actualizados, no obstante, el análisis técnico realizado y los datos utilizados provenientes de una serie de más de treinta años (1945 y 1977) conservan su validez en general. A continuación, se presenta un resumen.

- Vientos superficiales con un ciclo estacional determinados por:
- Sistema de los vientos Alisios del Sureste, este sistema responde al comportamiento combinado de la posición y magnitud del Anticiclón del Sur (ACS; posición promedio 15°S-90°W), y de la zona de convergencia intertropical (ZCIT) interhemisférica.
- Predominio durante todo el año, de vientos con dirección entre 180° y 270°.
- Dirección predominante del Oeste en el periodo enero-abril, suroeste resto del año.
- Valor promedio mínimo de 3.2m/s en el mes de febrero.
- Velocidad. Valor promedio máximo de 4.2 m/s en el mes de octubre. Máximas de hasta 14 m/s con un porcentaje de ocurrencia muy bajo de 0,4% en noviembre.
- Ráfagas de fuertes vientos en septiembre de 6-8 m/s con un 5-6% de ocurrencia del total de mediciones durante este periodo.

Figura 4-9. Anomalías de los acumulados de lluvia anuales con relación al promedio histórico



Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Precipitación Total Mensual (mm), 10/12/2019

4.1.4 Suelo

4.1.4.1 Geología

El margen costero de Ecuador entre la península de Santa Elena (3°S) y el pueblo de Esmeralda (1°N) está formado por un basamento ígneo máfico cubierto por rocas sedimentarias marinas y continentales. Estratigráficamente, el altiplano de Santa Elena se compone principalmente de tres secuencias:

El basamento cretáceo está constituido por rocas de afinidad oceánica (Fm. Piñón). Esta formación aparece de manera dispersa en la Península de Santa Elena. En la Fm. Piñón se



ubica en la serie cretácea como un conjunto de rocas volcánicas y lutitas tobáceas. Esa serie también se llama Grupo Chongón.

La Fm. Cayo está compuesta por grauvacas grises con intercalaciones de lutitas características de ambientes turbidíticos de alta densidad con sedimentos volcánicos.

Finalizando la Formación Cayo se encuentra el Miembro de Guayaquil cuya composición principal se basa en tobas y arcillas, características de ambientes pelágicos con actividad volcánica distal. La Formación Santa Elena solo aparece en la península homónima y se ha descrito como una sucesión de depósitos turbidíticos finos, se le considera como una roca fuente del sistema petrolero del campo Ancón. Esta unidad se considera equivalente al miembro Guayaquil.

La secuencia del paleoceno solo aflora en la península de Santa Elena. Esto se reporta como varias unidades formadas por areniscas de color gris y conglomerados de características de origen continental de entornos de abanicos submarinos, llamado Grupo Azúcar. Debe destacarse por su importancia en la producción de petróleo. El Grupo Azúcar también se le nombra como Formación Atlanta en el campo Ancón, que es el principal reservorio de la región.

La secuencia del eoceno está representada por las unidades de conglomerados características de corrientes submarinas de alta densidad (Formación de lecho de guijarros de arcilla), lutitas y areniscas correspondientes al abanico submarino (Formación Socorro) y finalmente sedimentos característicos de depósitos de plataforma y abanicos submarinos (Formación Seca). La secuencia del Eoceno también se llama Grupo Ancón. El lecho de guijarros de arcilla y las formaciones de Socorro son reservorios de los sistemas de petróleo Ancón, mientras que la formación Seca constituye la principal roca de sellado.

Después de las formaciones del Eoceno, existe una discordancia erosiva que indica la pérdida de formaciones de edades más tempranas, hasta llegar al Pleistoceno con la Formación Tablazo, que son niveles de terrazas marinas calcáreas.

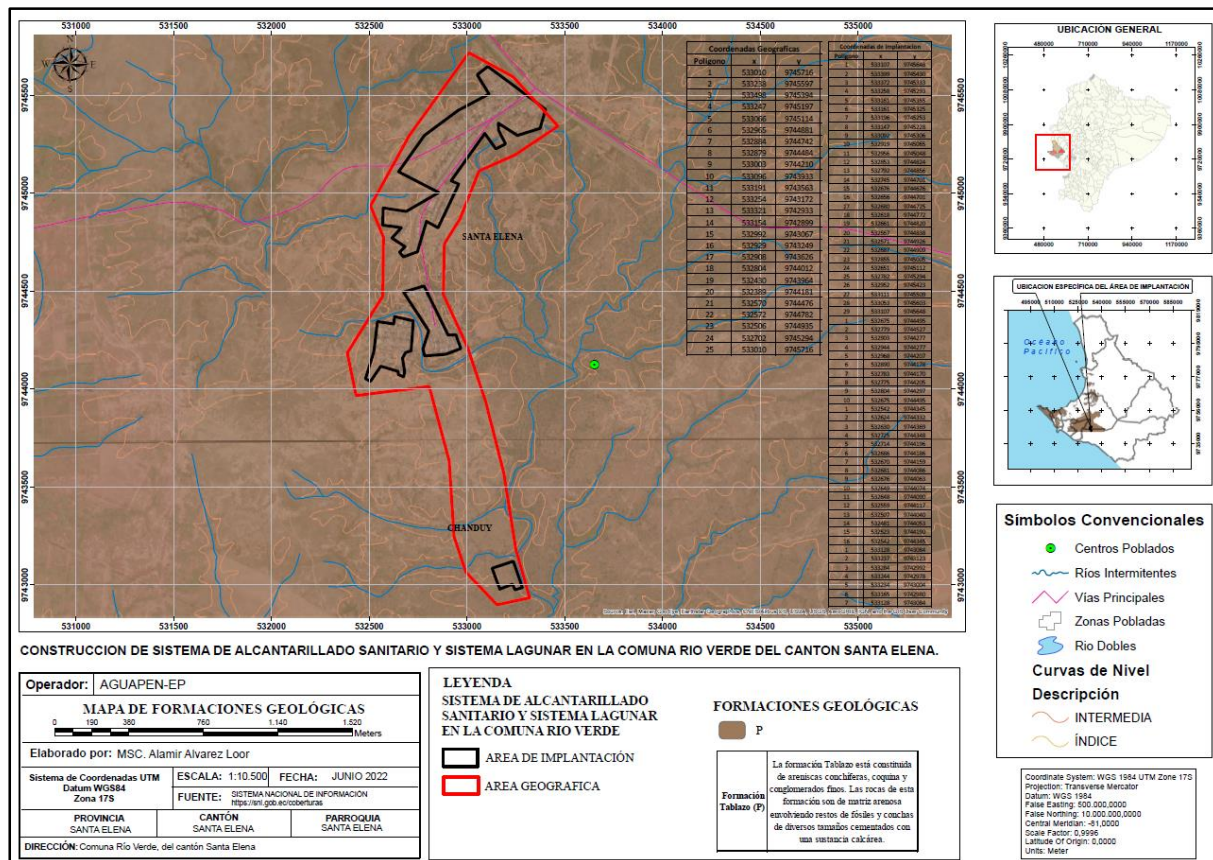
La geología del área de estudio está estrechamente relacionada con las condiciones estructurales que ha provocado la existencia de irregularidades montañosas y extensas llanuras bajas, dentro de las que se pueden encontrar las siguientes formaciones geológicas:

- **Formación Chanduy:** La formación Chanduy ocupa la parte media del complejo Azúcar, localmente discordante sobre la F. Estancia y de espesores variables, que como máximo llegan a los 700-800 metros. Está formada fundamentalmente por conglomerados poligénicos masivo y areniscas bastas, con algunos niveles de limonitas y lutitas. Contienen a veces elementos recedimentados de la F. Estancia.
- **Formación Piñón:** Exposiciones esporádicas en la península de Santa Elena son consideradas olistolitos. La formación comprende principalmente rocas ígneas básicas.
- **Formación Cayo:** Exposiciones esporádicas en la península de Santa Elena son olistolitos. Tiene un espesor de 3000 m en el Sur y se adelgaza progresivamente al norte. Formada principalmente de areniscas volcánicas brechosas de color verde oscuro.
- **Formación Guayaquil:** Exposiciones esporádicas en la península de Santa Elena son consideradas olistolitos. Está constituido por capas estratégicas de 0.2-0.4 m de espesor de lutitas silíceas, lutitastobáceas, cher nodular bandeado, tobas, areniscas y lutitas fisiles de color verde.
- **Formación Azúcar:** (Paleoseno-Ecoseno medio): Afloran en la parte suroeste de la Provincia. Corresponden a una secuencia dominante sedimentarias. Está constituida

- por un complejo detrítico de facies marinas, discordantes sobre la formación anterior, muy tectonizada e integrada por tres unidades o formaciones menores que reciben los nombres de Estancia, Chanduy, Engabao.
- **Grupo Ancón:** Afloran en la parte oeste de la Provincia. Compuesta por turbiditas y lutitas. Miembro Zapotal Descansa sobre un complejo Olistostrómico de Santa Elena y está sobrepuesto por el Miembro Dos Bocas. Forma una secuencia de abajo hacia arriba, consta de un conglomerado basal, areniscas y lutitas. El espesor máximo sobrepasa los 1000m.
 - **Formación Tablazo:** Nombre aplicado a las terrazas marinas del Perú, usado por extensión en el Ecuador. Se reconocen 3 tablazos en la Costa. El tablazo medio, al que pertenece Santa Elena, contiene fósiles que sugieren unas facies algo salobres. En la parte correspondiente a los cerros de Chongón Colonche y a la Cuenca de Progreso el rumbo de las estructuras es NW-SE. El levantamiento de la Cuenca por orogénesis andina no fue acompañado en este sector por plegamiento ni callamiento, pero la base de la Formación Borbón descansa regularmente desde 180m en el Oeste hasta 120 m., 12 Km. más al Este los sedimentos de las Formaciones Borbón.

De lo anterior y en base a la información suministrada por el INFOPLAN 2012, en el área de estudio se presenta la formación geológica Tablazo, tal como se muestra en la siguiente figura, en el que se encuentra un suelo rocoso, arcilloso y arenoso que constituyen el subsuelo que agrupan en una serie de conjuntos lito estratigráficos a los que se conoce con nombres de formaciones.

Figura 4-10. Mapa de formación geológica del área del proyecto



ELABORACIÓN: MSC. Almir Álvarez Looz
FUENTE: Sistema Nacional de Información



4.1.4.2 Característica del Suelo

En esta variable del componente biofísico analizaremos más fondo las características físico químicas y biológicas de los suelos como profundidad, contenido de materia orgánica, pH (potencial Hidrogeno), textura y fertilidad.

En el municipio de Santa Elena predominan los suelos del Orden Aridisol e Inceptisol existiendo consolidaciones de diversos tipos (MAGAP-IEE, 2012), de acuerdo a los criterios del sistema de clasificación Soil Taxonomy.

Debido a las características climáticas pasadas y actuales, pueden presentar exceso de sales que limitan el desarrollo del cultivo. La textura predominante es franco arenosa a través de todo el perfil, por lo que el drenaje natural es bueno, son suelos superficiales, en los que la capa arable está en el rango de 10 a 20 cm. Pueden aparecer características vérticas en áreas pequeñas, pero con posibles aportes significativos de COS.

Es común la presencia de suelos erosionados incluso en lugares de escasa pendiente, debido a factores como la intensidad de las lluvias y la baja cobertura vegetal, altos niveles de pedregosidad y rasgos que denotan la aparición de sales en la superficie, junto a la pérdida de materia orgánica conforman los principales procesos de degradación.

A esto se añade que la evapotranspiración supera con creces a las precipitaciones, el déficit hídrico es superior a los 820 mm/año y el período seco es de 285 días (MAGAP-IEE, 2012), prácticamente se puede afirmar que no existen condiciones naturales para el desarrollo del ciclo vegetativo de las plantas comerciales dado que la longitud del período de crecimiento (FAO, 1990) es cercana a cero. Ello afecta la naturaleza y cantidad de residuos orgánicos que llegan al suelo en condiciones naturales y por tanto a la acumulación de materia orgánica, pero son condiciones favorables para la acumulación de carbonatos secundarios en el perfil de suelo (Zamanian et al., 2016).

La deforestación y la degradación del bosque seco tropical están influyendo en los suelos. Se presume que existía una mayor representatividad de suelos del orden Molisol, sin embargo, muchas de estas áreas bajo la influencia de los procesos de degradación referidos se clasifican en la actualidad como Inceptisoles, debido a la pérdida de las características del horizonte diagnóstico "A" mólico, fundamentalmente en cuanto al espesor y los colores oscuros característicos (croma/valor menores o iguales de 3/3 en seco y húmedo).

Los suelos de la provincia de Santa Elena han sido altamente estudiados por lo que si se tiene conocimiento de las formaciones que este presenta, pero los suelos de la parroquia Chanduy no han sido muy estudiados por lo que se entenderá que las extensiones y porcentajes de los suelos son referentes a la provincia de Santa Elena.

El ambiente geológico de la zona, permite inducir qué tipos de suelos se podrían encontrar, suelos mineralizados y suelos ricos en materia orgánica lo que tendrían un gran significado para la minería y para la agricultura. En la siguiente tabla se presentan las características de los suelos de la parroquia Rural Chanduy.

Grupo Azúcar (E2-3Az). - Edad Eoceno medio a superior, es bastante potente y consta de tres unidades básicas, la inferior Estancia (areno – arcillosa), la serie conglomerática del medio Chanduy y la superior Engabao (areno – arcillosa), el contacto varía según los lugares siendo por lo general fallado y pocas veces concordante con los terrenos del Cretáceo subyacente. Litológicamente está compuesto por areniscas con arcilla guijarrosa de color café claro; las areniscas varían mucho horizontal y verticalmente en pequeñas distancias, generalmente cambian de tamaño medio a grueso, además están formados por areniscas cuarzosas y conglomerados finos. Los relieves y las excelentes exposiciones



afloran en el Este de la Península de Santa Elena en los cerros Panamá, Cerro Saya, Cerro de los Judas, Cerro Palo Largo y Chanduy, formando relieves ondulados, colinados muy bajos, bajos, medios y altos, hasta las partes planares, donde se fusionan.

Tabla 4-8. Características de los suelos

Unidades Suelos	Descripción - Aptitud	Extensión	Porcentaje
Inceptisoles	Se encuentran al norte y al noreste del cantón bordeando el límite con el cantón Guayaquil y la cordillera Chongón Colonche. Son suelos que tienen un horizonte cálcico o petrocálcico, presentan la acumulación de calcio por lo que se desarrollaron zonas secas el exceso de carbonatos de calcio es antagonico a la actividad del K+, y reduce la asimilación de nutrientes Fe, P, Mn, B y Zn.	107.919,68	29,9%
Aridisoles	Distribuidas desde el centro al oeste del cantón hacia la costa. Caracterizado en este cantón a nivel de gran grupo por la acumulación de sodio, calcio, yeso. En estos suelos la evapotranspiración potencial supera ampliamente a las precipitaciones durante la mayor parte del año y no se infiltra agua en el suelo.	90.544,47	25,11%
Entisoles	Se localizan distribuidas en todo el cantón. Este Orden se encuentra ubicado en el centro a lo largo de todo el cantón. Estos suelos se distribuyen en tres grandes grupos los Orthents, que son suelos muy poco desarrollados y sujetos a constante erosión ubicados en las vertientes de relieves colinados o montañosos; los Fluventic que son suelos de valles y/o terrazas, que tienen un desarrollo incipiente debido a la constante recarga de material nuevo producto de los depósitos fluviales; y los Psamments que son los entisoles con textura arenosa.	40.608,82	11,26 %
Vertisoles	Distribuidos principalmente al sur hacia la costa, y al centro este del cantón en las faldas de la cordillera Chongón Colonche. Este Orden de suelos esta poco distribuido en el cantón Santa Elena, se caracteriza por el alto contenido de arcilla rica en montmorillonita, se expanden cuando están húmedos y se agrietan cuando están secos. Las principales limitaciones de estos suelos son de orden físico, debido a la dificultad de las labores de preparación del suelo cuando este no está húmedo, las condiciones de fertilidad son adecuadas a excepción del nitrógeno por sus bajos niveles de materia orgánica. También presentan dificultades para las obras de ingeniería civil ya que por sus características físicas se los asocia con fallas estructurales en carreteras, edificios, cercas, etc.	27.464,64	7,62 %
Alfisoles	Los alfisoles son suelos bien desarrollados, que tienen un horizonte argílico de acumulación de arcilla, presentes principalmente en relieves colinados bajos y coluvios aluviales antiguos, donde tuvieron mucho tiempo para desarrollarse sin ser intervenidos por procesos erosivos. Son suelos que pueden sustentar cultivos anuales, pueden constituir una barrera física para el desarrollo de las raíces, poca infiltración de agua y bajo porcentaje de agua aprovechable.	16.173,81	4,49 %
Molisoles	Se encuentran en pequeña proporción al centro del cantón, al noreste hacia la cordillera Chongón Colonche y al sureste hacia el límite con Playas, son suelos con un horizonte mólico superficial bien desarrollado, negro, con alto contenido de materia orgánica, alto porcentaje de saturación de bases, presencia de microorganismos del suelo, con una estructura óptima para el desarrollo radicular. Sobre estos suelos se asientan la mayoría de los cultivos.	6.775,18	1,88 %

FUENTE: PDyOT del GADM Santa Elena, 2014 - 2019

En esta variable del componente biofísico analizaremos más fondo las características físico químicas y biológicas de los suelos como profundidad, contenido de materia orgánica, pH (potencial Hidrogeno), textura y fertilidad.

Los suelos de la provincia de Santa Elena han sido altamente estudiados por lo que si se tiene conocimiento de las formaciones que este presenta, pero los suelos de la parroquia Chanduy no han sido muy estudiados por lo que se entenderá que las extensiones y porcentajes de los suelos son referentes a la provincia de Santa Elena.

El ambiente geológico de la zona, permite inducir qué tipos de suelos se podrían encontrar, suelos mineralizados y suelos ricos en materia orgánica lo que tendrían un gran significado para la minería y para la agricultura. En la siguiente tabla se presentan las características de los suelos de la parroquia Rural Chanduy.



Tabla 4-9. Características de los suelos – Parroquia Chanduy

CARACTERÍSTICA DE LOS SUELOS	DESCRIPCIÓN	EXTENSIÓN	PORCENTAJE
Aridisoles	Distribuidas desde el centro al oeste del cantón hacia la costa. Caracterizado en este cantón a nivel de gran grupo por la acumulación de sodio, calcio, yeso. En estos suelos la evapotranspiración potencial supera ampliamente a las precipitaciones durante la mayor parte del año y no se infiltra agua en el suelo.	90544,47 km	25,11%
Entisoles	Se localizan distribuidas en todo el cantón. Este Orden se encuentra ubicado en el centro a lo largo de todo el cantón. Estos suelos se distribuyen en tres grandes grupos los Orthents, que son suelos muy poco desarrollados y sujetos a constante erosión ubicados en las vertientes de relieves colinados o montañosos; los Fluventic que son suelos de valles y/o terrazas, que tienen un desarrollo incipiente debido a la constante recarga de material nuevo producto de los depósitos fluviales; y los Psamments que son los entisoles con textura arenosa.	40608,82 km	11,26%
Alfisoles	Son suelos bien desarrollados, que tienen un horizonte argílico de acumulación de arcilla, presentes principalmente en relieves colinados bajos y coluvios aluviales antiguos, donde tuvieron mucho tiempo para desarrollarse sin ser intervenidos por procesos erosivos. Son suelos que pueden sustentar cultivos anuales, pueden constituir una barrera física para el desarrollo de las raíces, poca infiltración de agua y bajo porcentaje de agua aprovechable.	16173,81 km	4,5%
Molisoles	Se encuentran al sureste hacia el límite con Playas, son suelos con un horizonte mólico superficial bien desarrollado, negro, con alto contenido de materia orgánica, alto porcentaje de saturación de bases, presencia de microorganismos del suelo, con una estructura óptima para el desarrollo radicular. Sobre estos suelos se asientan la mayoría de los cultivos.	6775,18 km	1,8%

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

4.1.4.3 Cobertura del Suelo

En el cantón Santa Elena la mayor superficie corresponde a cobertura vegetal natural, caracterizada mayoritariamente por matorral seco medianamente alterado, bosque seco poco y medianamente alterado, vegetación herbácea seca muy alterada, bosque húmedo poco alterado, matorral seco poco alterado y matorral muy alterado. El uso predominante del cantón es el de “Conservación y Protección”, dentro del que se encuentran los bosques seco y húmedo; manglares; matorrales seco y húmedo; y, la vegetación herbácea de humedal. La Vegetación herbácea seca y la vegetación herbácea húmeda se identifican con el Uso de “Conservación y Protección”; el mismo que cubre un área considerable en la zona central Sur y extremo Este del cantón y que en muchas ocasiones sirve para alimentación del ganado.

Dentro de las diversas plantaciones forestales (localizadas en la parte norte- central del cantón) correspondientes al uso "Producción", se identificaron las de Balsa, Caoba, Caña guadua, Cedro, Neem, Tagua y Teca como las más destacadas. Dentro del Patrimonio de



áreas naturales del estado (PANE), y las áreas de bosques y vegetación protectora, establecidas por el Ministerio del Ambiente, se encuentran extensiones de cultivos como el maíz, pastos y plantaciones de paja toquilla.

El Cantón Santa Elena registra una elevada superficie dedicada al uso Antrópico, caracterizado por una marcada influencia de camaroneras, salineras, complejos industriales, complejos recreacionales y viviendas que se extienden a lo largo de la zona costera, y que constituyen pilares fundamentales de la economía peninsular y del país. Dentro del uso Antrópico, la cobertura preponderante en el cantón son las camaroneras, que se ubican en la franja costera, principalmente en el sector de Engunga. Las tierras improductivas localizadas en su mayoría en la parte este del cantón, ocupan un área considerable y están representadas por afloramientos rocosos, bancos de arena, playa, áreas salinas, suelo descubierto y áreas en proceso de erosión.

En el Cantón Santa Elena, el uso y manejo del agua resultan muy importante por las condiciones climáticas de la zona. Es digno de resaltar el área cubierta por las represas de San Vicente y El Azúcar, las mismas que proveen de riego a todas las zonas agrícolas aledañas. Se pueden observar otros mecanismos de represamiento tales como: albarradas, reservorios, áreas de inundación, ciénagas, lagunas y ríos dobles.

El uso Agrícola ocupa el tercer lugar en superficie, destacándose por su superficie cultivada el maíz, la paja toquilla, el cacao, el ciruelo y el banano. Los cultivos de hortalizas (melón, sandía, pepinillo, pimiento, tomate riñón y cebolla perla); y, los cultivos de frutales (limón, maracuyá, uva y papaya) también ocupan una importante superficie sembrada dentro del cantón. Se determinó que existe una gran superficie agrícola en descanso (Barbecho).

En el uso Agropecuario Mixto se determinaron importantes superficies de misceláneos indiferenciados y pastos cultivados con presencia de árboles, localizados principalmente en el sector norte del cantón. El uso Pecuario es digno de resaltar ya que existen grandes áreas destinadas a pastizales utilizados en ganadería extensiva ubicadas en su mayoría en la parte noroeste del cantón.

Tabla 4-10. Cobertura de suelos – Provincia de Santa Elena

Unidad de Uso o Cobertura Vegetal	Año 2000 (Ha)	%	Año 2008 (Ha)	%	Diferencia (Ha)	%
AREA POBLADA	2.516,48	0,70%	5.894,76	1,64%	3.378,28	134,25
AREA SIN COBERTURA VEGETAL	4.035,47	1,12%	5.368,89	1,49%	1.333,42	33,04
ARTIFICIAL (agua)	3.493,58	0,97%	4.268,47	1,19%	774,89	22,18
NATURAL (agua)	1.292,20	0,36%	653,50	0,18%	-638,70	49,43
BOSQUE NATIVO	141.456,76	39,32%	112.731,18	31,34%	-28.725,58	20,31
VEGETACION ARBUSTIVA	159.661,01	44,39%	154.658,81	42,99%	-5.002,20	3,13
INFRAESTRUCTURA	55,17	0,02%	226,13	0,06%	170,96	309,87
CULTIVOS	33.130,75	9,21%	52.645,78	14,63%	19.515,03	58,90
PASTIZAL	13.315,28	3,70%	22.684,87	6,31%	9.369,59	70,37
VEGETACION HERBACEA	757,68	0,21%	599,04	0,17%	-158,64	-20,94
TOTAL	359.714,38	100%	359.731,42	100%		

FUENTE: PDyOT del GADM Santa Elena, 2014 – 2019

El suelo de la parroquia Chanduy es considerado fértil para todo tipo de cultivo y para la ganadería, pero su uso en estas actividades está restringido por el acceso de agua segura.

Se muestra en el cuadro que los porcentajes de suelos para cultivos permanentes ha tenido un aumento del 1.1% lo mismo ha ocurrido con los suelos usados para cultivos transitorios han aumentado en un 1.44% en cuanto a urbanización ha tenido un aumento del 2.97% característico de zonas poblaciones en crecimiento o desarrollo. Este aumento en suelos



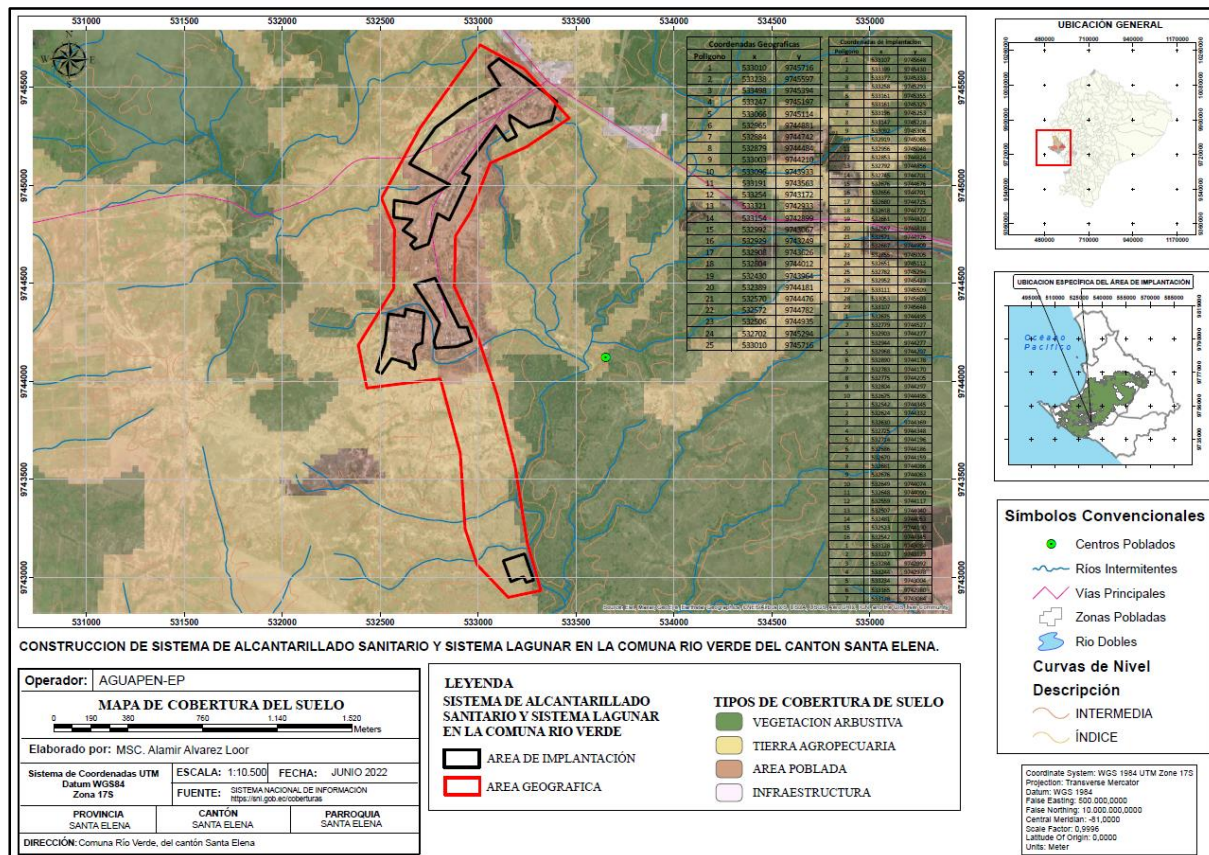
ocupados por índole antropogénico nos dice que habrá una disminución en los terrenos naturales, y efectivamente se demuestra una disminución del 0.44% y 12.5% sin embargo en los suelos ocupados por bosques naturales ha tenido un aumento del 5.09%.

Tabla 4-11. Cobertura de suelos – Provincia de Santa Elena

OBERTURA DE SUELOS	Año 2009 Ha.	%	Año 2012 Ha.	%	Diferencia de %
Cultivos Permanentes	2.118,6	1,53	3.386,6	2,6	1,11
Cultivos Transitorios y Barbecho	7.076,1	5,11	8.370,9	6,5	1,44
Descanso	3.447,2	2,49	2.633,7	2,05	-0,44
Pastos Cultivados	10.516,6	7,59	12.759,1	9,9	2,35
Pastos Naturales	32.877,2	23,73	14.410,6	11,2	-12,50
Montes y Bosques	79.750,2	57,55	80.403,9	62,6	5,09
Otros Usos (población)	2.779,6	2,01	6.386,1	5,0	2,97
TOTAL	138.565,5	100	128.350,9	100	

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

Figura 4-11. Mapa del suelo del área del proyecto



ELABORACIÓN: MSC. Almir Álvarez Loo
FUENTE: Sistema Nacional de Información

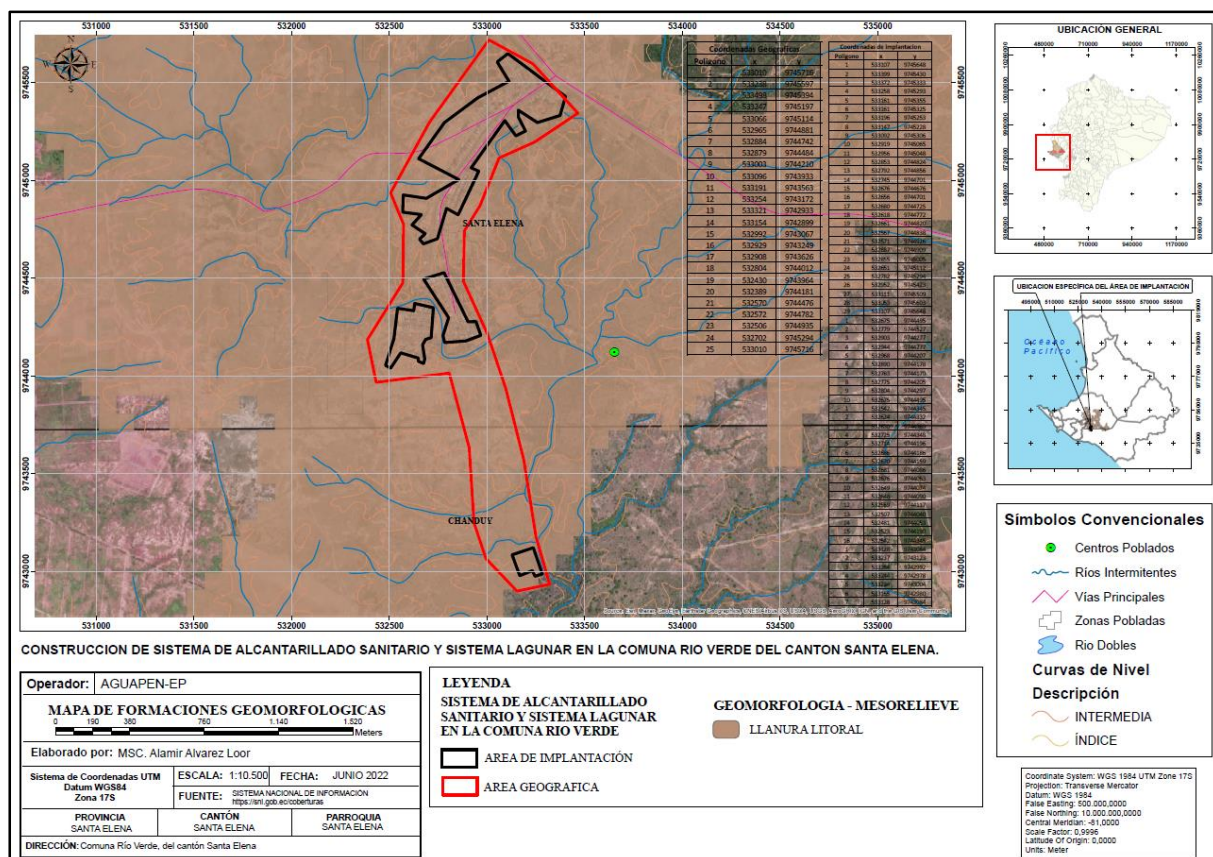
4.1.4.4 Geomorfología

La geomorfología del cantón Santa Elena es variada debido a su compleja historia geológica y morfogénesis, representada por cinco unidades ambientales; la primera corresponde a la Cordillera de Chongón Colonche ubicada al Norte y Noreste del cantón, correspondientes a rocas de Edad Jurásica y Cretácica, asociados a relieves de génesis tectónica erosiva y estructural.

La segunda unidad ambiental se denomina Cordillera Chanduy Playas, la cual nace en el Norte de Playas hasta el Sur del valle de Colonche con dirección SSE-NNO, es un eje de relieves constituidos por altas colinas que sobrepasan los 300 m. de altitud, además existen modelados monótonos de glaciares y ondulaciones suaves asociadas a superficies de colmatación y relieves bajos de la Formación Tablazo.

El área en donde se encuentra mayormente situado el proyecto está caracterizada por presentar una geomorfología compuesta por un relieve muy variado que va desde terrenos planos y terrenos ondulados con poca pendiente. De acuerdo con la información suministrada por el INFOPLAN 2012, el área de estudio presenta una geomorfología de Mesas disectadas y Planicies costaneras, tal como se muestra en las siguientes figuras.

Figura 4-12. Mapa de Geomorfología del área del proyecto



ELABORACIÓN: MSC. Almir Álvarez Loo
FUENTE: Sistema Nacional de Información



4.1.4.5 Litología

Se refiere a la composición de las formas del relieve en cuanto a su sustrato rocoso (litología) y a las formaciones superficiales. En primera instancia se adquiere la denominación geológica oficial desde la información secundaria y en campo se confirma y describe el tipo de roca. Debe ser lo más específico posible.

Tabla 4-12. Matriz para descripción de formaciones geológicas

FORMACIONES GEOLÓGICAS	DESCRIPCIÓN
Formación Chanduy	La formación Chanduy ocupa la parte media del complejo Azúcar, localmente discordante sobre la F. Estancia y de espesores variables, que como máximo llegan a los 700-800 metros. Está formada fundamentalmente por conglomerados poligénicos masivo y areniscas bastas, con algunos niveles de limonitas y lutitas. Contienen a veces elementos recedimentados de la F. Estancia.
Formación Piñón	Exposiciones esporádicas en la península de Santa Elena son consideradas olistolitos. La formación comprende principalmente rocas ígneas básicas.
Formación Cayo	Exposiciones esporádicas en la península de Santa Elena son olistolitos. Tiene un espesor de 3000 m en el Sur y se adelgaza progresivamente al norte. Formada principalmente de areniscas volcánicas brechosas de color verde oscuro.
Formación Guayaquil	Exposiciones esporádicas en la península de Santa Elena son consideradas olistolitos. Está constituido por capas estratigráficas de 0.2-0.4 m de espesor de lutitas silíceas, lutitastobaceas, cher nodular bandeado, tobas, areniscas y lutitas fisiles de color verde.
Formación Azúcar	(Paleoseno-Ecoseno medio): Afloran en la parte suroeste de la Provincia. Corresponden a una secuencia dominante sedimentarias. Está constituida por un complejo detrítico de facies marinas, discordantes sobre la formación anterior, muy tectonizada e integrada por tres unidades o formaciones menores que reciben los nombres de Estancia, Chanduy, Engabao.
Grupo Ancón	Afloran en la parte oeste de la Provincia. Compuesta por turbiditas y lutitas. Miembro Zapotal Descansa sobre un complejo Olistostrómico de Santa Elena y está sobrepuesto por el Miembro Dos Bocas. Forma una secuencia de abajo hacia arriba, consta de un conglomerado basal, areniscas y lutitas. El espesor máximo sobrepasa los 1000m.
Formación Tablazo	Nombre aplicado a las terrazas marinas del Perú, usado por extensión en el Ecuador. Se reconocen 3 tablazos en la Costa. El tablazo medio, al que pertenece Santa Elena, contiene fósiles que sugieren unas facies algo salobres. En la parte correspondiente a los cerros de Chongón Colonche y a la Cuenca de Progreso el rumbo de las estructuras es NW-SE. El levantamiento de la Cuenca por orogénesis andina, no fue acompañado en este sector por plegamiento ni callamiento, pero la base de la Formación Borbón descansa regularmente desde 180m en el Oeste hasta 120m., 12 Km. Más al Este los sedimentos de las Formaciones Borbón.

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019



4.1.5 Agua

La cabecera parroquial y algunas comunidades se abastecen de agua a través del sistema de trasvases. El proyecto del Trasvase Daule-Santa Elena integra un grupo de obras hidráulicas cuyo objetivo principal es dotar el líquido vital para riego y para el consumo humano e industrial de la Península. Se lo denominó Plan Hidráulico Acueducto Santa Elena (Phase), diseñado mediante convenio bilateral entre el consorcio español Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) y por la antes Cedegé, en el año 1977. Esto representaba el sueño de miles de familias campesinas peninsulares que apostaron todas sus esperanzas a la tan añeja aspiración de desarrollo y progreso.

La compañía brasileña Odebrecht inició los trabajos en 1987, planificados en dos etapas. En la primera, captación de agua desde el río Daule hasta el embalse de Chongón y ahí hasta la presa El Azúcar para culminar en Atahualpa (planta procesadora de agua potable); fue el comienzo de una obra sin final feliz porque ha sido construida en territorio de Santa Elena solo el 7% de lo planificado por el Phase. Anteriormente se construyeron albardas en Tugadua, Yajuco, Pechiche, Agua Colorada y La Tarea, pero hoy están en desuso y en proceso de deterioro. Existen pozos someros en varias comunidades rurales y sitios apartados de donde la población cercana se abastece del líquido vital pero actualmente están en proceso de deterioro.

4.1.5.1 Hidrología Local

La red hidrográfica del cantón Santa Elena está compuesta por ríos y esteros de tipo perenne e intermitente, entre los cuales los más importantes son: Estero de Guangala, Río Chucuvive, Río Corralito, Río Engabao, Río Javita, Río Manglaralto, Río Real y Río Zapotal, la única excepción del río Ayampe, todos los cauces de la Península de Santa Elena son intermitentes en los cuales la escorrentía ocurre únicamente durante las lluvias intensas. Si los depósitos aluviales son permeables y potentes (de espesores métricos a decamétricos), como en los casos de los valles de Manglaralto, Valdivia, Río Verde y Chongón, una cantidad significativa de agua se infiltra en ellos, disminuyendo sensiblemente el flujo en los cauces de aguas abajo, hasta la saturación de los acuíferos superficiales.

Las cabeceras de las grandes cuencas se encuentran en la misma cordillera de Chongón-Colonche, pero un gran número de los tributarios nacen en los flancos de la Cordillera de La Estancia- Chanduy, o en la misma planicie costera. Los valles se desarrollan de acuerdo con las estructuras geológicas y las resistencias de las rocas y suelos subyacentes.

Las partes altas de la cordillera, enmarcadas en general en rocas renaces, muestran fuertes pendientes y potentes acumulaciones coluviales de pie de talud, como corresponde a los valles en estado de juventud. En las partes medias se destacan rocas sedimentarias blandas, con frecuentes depósitos coluviales y diluviales que se intercalan con terrazas aluviales o las enmascaran parcial o completamente, como corresponde a valles maduros.

Tabla 4-13. Ríos del Cantón Santa Elena

No.	Nombre	Extensión(Km)
1	Río Zapotal	37,38
2	Río Asogmones	31,26
3	Río Javita	29,79
4	Río Juan Montalvo	27,62
5	Río Tambo	26,87
6	Río Camarona	22,37
7	Río Balsas	21,2
6	Río Grande	20,89



8	Río Ayampe	20,37
9	Río de Las Varas	19,48
10	Río Nuevo	19,09
11	Río El Bedén	17,72
12	Río de Las Negras	17,51
13	Río Tambiche	16,69
14	Río La Naranja	14,76
15	Río Hondo	14,7
16	Río de La Tapada	14,59
17	Río Pepita Colorada	14,43
18	Río Seco	14,24
19	Río Chipanga	14,23
20	Río Valdivia	13,6

FUENTE: PDyOT del GADM de Santa Elena, 2014 - 2019

En las partes bajas se desarrollan planicies aluviales que en la línea de costa muestran los típicos rasgos morfológicos litorales de lagunas barreras. Los valles envejecidos se han desarrollado extensamente en la vertiente que drena hacia el golfo de Guayaquil, ya que las cuencas que drenan directamente hacia el frente oceánico por la proximidad a la costa, no han alcanzado un completo desarrollo de peneplanización.

En cuanto al comportamiento hipsométrico, las cuencas que drenan hacia el sector de la costa comprendido entre el curso medio de Chanduy son generalmente cóncavas; entre Chanduy y Palmar desembocan cuencas con curvas sensiblemente rectilíneas; hacia el Norte de Palmar desembocan cuencas de perfiles cóncavos. Las formas cóncavas corresponden a cuencas maduras; las rectilíneas reflejan a las cuencas de colmatación.

Los rápidos cambios de velocidad durante los flujos turbulentos originados durante las lluvias torrenciales ocasionan frecuentes cavidades en el lecho de los cauces de órdenes menores. Esta cavitación es responsable del incremento de la tasa de erosión en los cauces de los valles altos y medios, donde se observan fuertes evidencias de erosión lateral en costados del cauce. Las derivas laterales son catastróficas en las llanuras aluviales, sobre todo en poblaciones y obras de infraestructura, especialmente la vial. Las lluvias torrenciales son también responsables de grandes descargas y por consiguiente de la gran capacidad de carga sedimentaria durante estos eventos de la estación lluviosa. Las pequeñas descargas durante el estiaje, en cambio se caracterizan por flujos relativamente limpios de sedimentos.

El comportamiento hidrológico en las diferentes regiones del país está representado por las estaciones hidrométricas representativas de las grandes cuencas hidrográficas, las mismas que disponen de un importante registro histórico de información, a continuación, se muestra la ubicación de las cuencas hidrométricas.

En la parroquia Chanduy se consideran 3 regiones hidrogeológicas: área de Tablazo, área del conglomerado de la formación Zapotal cerca de El Consuelo, y el área costera. Los únicos depósitos reconocidos como fuentes potenciales significativas de aguas subterráneas se encuentran en los tablazos y en las terrazas aluviales de los valles terminales.

Tabla 4-14. Cuecas hidrográficas – Parroquia Chanduy

CUENCAS HIDROGRÁFICAS	EXTENSIÓN KM²	RÉGIMEN
Rio Zapotal	1.050,80	Intermitente
Rio la Mata	80,24	Efímero



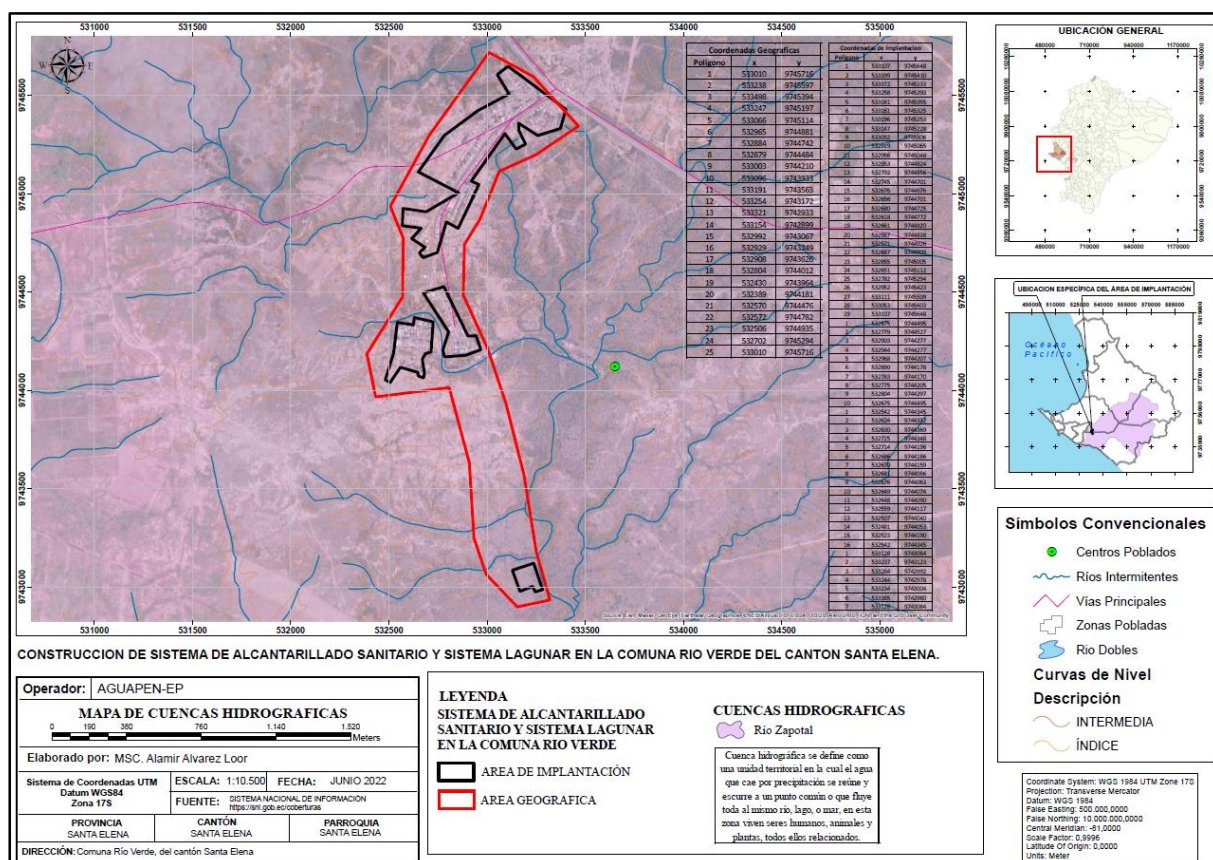
Rio Asagmanes.	166,40	Efímero
Rio Salado	310,71	Efímero
Rio Engabao	140,45	Efímero
Engunga.	362,70	Efímero

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

La red hidrográfica de la parroquia Chanduy está compuesta por ríos y esteros de tipo efímero e intermitente. Los ríos permanecen secos durante grandes períodos, incluso años, y se recargan cuando los períodos de lluvia son fuertes. La comunidad identifica los siguientes ríos y esteros en la cuenca del río Zapotal, y cuenca Estero del Morro: Río Verde, Río La Luisa, Río Culiche, Río Tambiche, Río Pañamao, Engunga, Estero Chanduy, Río Zapotal, Estero Mambra, Estero el Real, Río Cucunllique, Estero Mariscadero (Engunga), Estero Guangala (Tugaduaja).

De acuerdo con la información suministrada por el INFOPLAN 2012, en el área de estudio se encuentra en la cuenca del Río Zapotal, cuyo predio se encuentra atravesado por el río Verde, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 4-13. Mapa de Hidrográfico del área del proyecto



ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Llor
FUENTE: Sistema Nacional de Información



Se verifica, a través del sistema de administración de bases (geodatabase) que, el área de implantación, no interseca o interfiere sobre cuerpos de agua intermitente o perenne.

El ensanchamiento de los cauces es más evidente en los valles maduros. En los primeros ya se observan cauces trenzados dentro de terrazas aluviales estrechas y alargadas con predominio de sedimentos gruesos angulosos, desde bloques hasta arena gruesa, en grandes ondas de longitudes decamétricas. En los segundos se incrementan notablemente los cauces trenzados y meandriformes, donde predominan los sedimentos finos, desde arena media, redondeada, hasta materiales cohesivos, con morfología de rizaduras de longitudes centimetradas.

La red hidrográfica de la parroquia Chanduy está compuesta por ríos y esteros de tipo efímero e intermitente. Los ríos permanecen secos durante grandes períodos, incluso años, y se recargan cuando los períodos de lluvia son fuertes. La comunidad identifica los siguientes ríos y esteros en la cuenca del río Zapotal, y cuenca Estero del Morro: Río Verde, Río La Luisa, Río Culiche, Río Tambiche, Río Pañamao, Engunga, Estero Chanduy, Río Zapotal, Estero Mambra, Estero el Real, Río Cucunllique, Estero Mariscadero (Engunga), Estero Guangala (Tugaduaja).

4.1.5.2 Calidad del Agua

4.1.5.2.1 Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad de agua

- Asentamientos humanos:** El proyecto, realizará el tratamiento de las aguas residuales que se generan en la comuna Río Verde.
- Cuerpo receptor: Corriente** No perenne / Intermitente / fluctuante. Esta corriente más o menos continua desemboca en el Río Verde o en su defecto, algunas veces sus aguas se pierden por infiltración.
- Naturaleza del proyecto:** Sanitario

Tabla 4-15. Ubicación de los Puntos de Muestreo para calidad del agua

Número de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Tipo de cuerpo receptor	Descripción del cuerpo receptor
	X	Y		
1	533281	9743038	Cuerpo de agua dulce	Corriente No perenne / Intermitente / fluctuante. Esta corriente más o menos continua desemboca en el Río Verde o en su defecto, algunas veces sus aguas se pierden por infiltración.

4.1.5.3 Protocolos para la toma de muestra

4.1.5.3.1 Metodología

Es importante indicar que, es un laboratorio acreditado por el SAE, quien será el encargado de recolectar y ser el custodio de las muestras tomadas.

Preparación del muestreo

- Preparación de los envases para la toma de muestra
- Preparación de las hojas de cadena de custodia
- Coordinación para el transporte de las muestras



- Calibración y preparación de los equipos de campo para análisis “in situ”
- Preparación del equipo de muestreo (guantes, GPS, cámara fotográfica, coolers, etc)
- Preparación de los equipos de seguridad
- Organización de la logística para la campaña de muestreo

Criterio para la selección del punto de muestreo

- Accesibilidad. - el punto de muestreo debe estar en un lugar fácilmente accesible con las vías de acceso vehicular y peatonal que sean necesarias, de tal manera que faciliten obtener las muestras y transportar la carga que implican los equipos y materiales de muestreo.
- Representatividad. - el punto de recolección de las muestras debe ser lo más representativo posible de las características totales del cuerpo de agua, esto significa que el cuerpo de agua debe estar mezclado totalmente en el lugar de muestreo, relacionado específicamente con la turbulencia, velocidad y apariencia física del mismo, adquiriendo que la muestra sea lo más homogénea posible.
- Seguridad. - el punto de muestreo, sus alrededores y las condiciones meteorológicas deben garantizar la seguridad de las personas responsables del muestreo, minimizando los riesgos de accidentes y de lesiones personales, es por esto que es recomendable tomar siempre todas las precauciones y utilizar los equipos de seguridad y de protección personal necesarios. En los ríos se debe prestar especial atención a posibles crecientes, deslizamientos o arrastre de objetos sólidos grandes hacia la corriente.

Toma de muestras

Procedimiento de toma de muestras:

- Llenar el recipiente de muestreo con una porción de agua del cuerpo hídrico
- muestreado.
- Registro de localización del punto de muestreo real con GPS (esperando que la precisión sea la mayor posible)
- Caracterizar del sitio con fotografías
- Identificación de la muestra
- La toma de muestras se la realiza sumergiendo el envase de forma contraria al flujo, evitando la inclusión de aire por flujo turbulento.

4.1.6 Aire

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Santa Elena, las emisiones de la Refinería de La Libertad, tiene incidencia en la calidad del aire del sector, en lo referente a la emisión de gas el proceso de quemado disminuye en un 95% las emisiones de éste; sin embargo, actualmente, el proyecto CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA, no genera impactos hacia la calidad del recurso aire, sea por fuentes de emisión fija, niveles de ruido o materiales particulados, ya que no se ha iniciado la fase de construcción.

4.1.6.1 Ruido Ambiente

Los niveles de presión sonora equivalente (NPSeq), expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la tabla a continuación:



Tabla 4-16. Niveles Máximos de Emisión de Ruidos (Lkeq) Para Fuentes Fijas de Ruido

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FFR		
Uso de suelo	LKeq (dB)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial ID2 LKeq para este caso=Diurno 55 dB y Nocturno 45dB.	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LKeq para estos casos se lo llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

4.1.6.1.1 Protocolos para la toma de muestra

Metodología

Es importante indicar que, es un laboratorio acreditado por el SAE, quien será el encargado de tomar la muestra y ser el custodio de las muestras tomadas.

Preparación del muestreo

- Preparación del sonómetro
- Preparación de las hojas de cadena de custodia
- Coordinación para el transporte de las muestras
- Calibración y preparación de los equipos de campo para análisis “in situ”
- Preparación de los equipos de seguridad
- Organización de la logística para la campaña de muestreo

Criterio para la selección del punto de muestreo

- Accesibilidad. - el punto de muestreo debe estar en un lugar fácilmente accesible con las vías de acceso vehicular y peatonal que sean necesarias, de tal manera que faciliten obtener las muestras y transportar la carga que implican los equipos y materiales de muestreo.
- Representatividad. - el punto de recolección de las muestras debe ser lo más representativo posible de las características totales del cuerpo de agua, esto significa que el cuerpo de agua debe estar mezclado totalmente en el lugar de muestreo, relacionado específicamente con la turbulencia, velocidad y apariencia física del mismo, adquiriendo que la muestra sea lo más homogénea posible.
- Seguridad. - el punto de muestreo, sus alrededores y las condiciones meteorológicas deben garantizar la seguridad de las personas responsables del muestreo, minimizando los riesgos de accidentes y de lesiones personales, es por esto que es



recomendable tomar siempre todas las precauciones y utilizar los equipos de seguridad y de protección personal necesarios. En los ríos se debe prestar especial atención a posibles crecientes, deslizamientos o arrastre de objetos sólidos grandes hacia la corriente.

Toma de muestras

Procedimiento de toma de muestras:

- Tomar la muestra con el sonómetro
- Registro de localización del punto de muestreo real con GPS (esperando que la precisión sea la mayor posible)
- Caracterizar del sitio con fotografías
- Identificación de la muestra

4.2 COMPONENTE BIÓTICO

La investigación de campo se basa principalmente en observaciones directas y mediante encuestas a los moradores o usuarios de los lugares visitados. Las observaciones de las aves que sobrevuelan la zona. De igual manera, se realiza un recorrido lento por la mañana y en la tarde en la zona del proyecto.

Se menciona como principal fauna terrestre a las aves, por ser especies sensibles e indicadoras de los cambios ambientales y peligros que ocurren en el medio. Además, se considera un listado de las especies de la flora que se encuentren en el área de influencia indirecta del proyecto, ya que la zona del proyecto es una zona muy intervenida y no encontramos flora endémica de la zona.

El proyecto, no intersecta en zonas protegidas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

4.2.1 Flora

El estudio de evaluación de flora representa el procedimiento técnico administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Este procedimiento es para valorar una zona en función de las especies vegetales que en ella se encuentren.

Esta caracterización de la vegetación y la flora, permite conocer la biodiversidad con la que se cuenta, a través de la aplicación de diferentes índices, y de la identificación de la especies más comunes, dominantes o frecuentes, determinando así la existencia o no de especies endémicas, en peligro de extinción, estableciendo si en la zona se encuentran especies en veda del orden nacional y regional o aquellas que se tornan invasoras. De igual forma permite identificar y establecer aquellas especies con valor sociocultural y económico.

Tomando en cuenta la zona de estudio, los métodos de evaluación serán utilizados en el área de influencia directa (AID) comprendida dentro de la zona de estudio que fue realizado durante dos días dentro del área en cuestión.

El lapso designado para este estudio se basa de acuerdo al uso de suelo del sector estudiado, el cual corresponde en su totalidad a una zona sumamente alterada debido a que



es una vía principal utilizada para llegar desde Guayaquil hacia la Provincia de Santa Elena, en donde la alteración del ecosistema natural ha sido cambiado e intervenida en tiempos atrás.

4.2.1.1 Objetivos

Generales

Determinar el componente florístico dentro del Área de Influencia Directa (AID), correspondiente al proyecto CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA.

Específicos

- Caracterizar las formaciones vegetales en las que se estableció el muestreo.
- Determinar la riqueza de especies en el análisis cualitativo en el área de estudio.
- Recolectar información de las especies de flora de importancia para la conservación.

4.2.1.2 Área de estudio

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro del cantón Santa Elena correspondiente a la provincia de la Península de Santa Elena. La zona en cuestión actualmente es muy alterada desde el punto de vista ecológico lo cual limita mucho la presencia de especies vegetales natural.

EI CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP), PATRIMONIO FORESTAL NACIONAL Y ZONAS INTANGIBLES Y CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA; del cual, dentro proceso automático ejecutado a la información registrada en el Sistema Único de Información Ambiental - SUIA, se obtiene que el proyecto, NO INTERSECA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles.

4.2.1.3 Antecedentes de la flora en el área de estudio

Los bosques secos toman ese nombre porque las características ambientales son particularmente duras debido a la ausencia de agua lluvia por largos periodos de tiempo durante todo el año (Trejo & Arellano, 2017). También es llamado xerófilo o caducifolio, debido a que estos bosques han sido degradados, transformándose en matorrales espinosos y árboles achaparrados.

En Ecuador se extiende en la región tumbesina desde el sur de Esmeraldas hasta el noroeste de Perú cubriendo el 35% de la costa ecuatoriana. El bosque seco tropical tiene sus particularidades, cuenta con una temperatura media anual de 20,2°C a 15,7°C, con rango de precipitación media anual de 266,6mm a 1548,9mm (BioWeb, 2021). Los suelos secos tropicales tienen una gran cantidad de Aluminio y baja disponibilidad de Calcio y Magnesio con una alta cantidad de rocas fragmentadas (Espinoza et al, 2012).

En la provincia de Santa Elena se cuenta con aproximadamente 80 especies de plantas típicas de las zonas áridas de la costa ecuatoriana como: pechiche (*Vitex gigantea*), ceibo (*Ceiba trichistandra*), guayacán (*Handroanthus chrysanthus*), cedro (*Cedrela odorata*), palo maría (*Calophyllum mariae*), guasango (*Loxopterygium huasango*), jigua (*Nectandra*



purpurea), mulato (*Bursera simaruba*), algarrobo, algarrobo macho (*Prosopis juliflora*), entre otras.

Los ecosistemas presentes en la provincia de Santa Elena (PSE) forman parte de los bosques tropicales estacionalmente secos (BTES) del Pacífico ecuatorial, los cuales conforman una región florística que posee una alta diversidad y endemismos; no obstante, es considerado uno de los ecosistemas tropicales más amenazados debido al nivel de alteración y fragmentación (Best y Kessler, 1995).

La Zona de vida según Holdrige es Desierto tropical, denominada “llanura de Santa Elena” con el triángulo: Salinas, Santa Elena y Anconcito. Su Temperatura es de 24°C y la Precipitación media anual de 62,5 - 125 mm. Representan el 0,07 del área del país

Se debe destacar que en la actualidad los ecosistemas del bosque tropical seco de las comunas de la provincia de Santa Elena sufren un proceso de deforestación agresivo, dando como resultado la degradación de los suelos y consecuentemente suelos improductivos. Sin embargo, es importante anotar que las variedades del recurso florístico conservan resistencia a largos periodos de sequía.

4.2.1.4 Descripción de la flora por hábitat

El área de estudio corresponde a los siguientes hábitats:

Matorral. Se componen de plantas con adaptaciones al clima seco (xerófilas), lo que incluye hojas pequeñas para limitar la pérdida de agua, espinas para protegerse de los animales de pasto, hojas o tallos suculentos, órganos para almacenamiento de agua, predomina el estrato arbustivo y herbáceo con numerosas Poaceas y Cyperaceae. Es una zona en recuperación y está rodeada por áreas intervenidas.

El matorral seco de las tierras bajas del centro de la Costa, es una vegetación compuesta por arbustos de hasta 4 m de altura que crecen sobre arena y rocas en contacto con el agua de mar durante los períodos de marea alta. Se puede encontrar en las playas de Manabí y Guayas (Cerón et al. 1999, Cornejo 2005). Plantas útiles características de esta formación son: *Cryptocarpus pyriformis*, *Maytenus octogona*, *Hippomane mancinella*, *Batis maritima*, *Ipomoea pes-caprae* y *Sesuvium portulacastrum*.

El matorral seco litoral, la vegetación está dominada por especies de Capparaceae, Euphorbiaceae, Boraginaceae y Convolvulaceae. En el matorral seco del centro de la Costa, la vegetación es espinosa y predominan grandes cactus columnares. En el sur, también es importante la presencia de leguminosas (Cerón et al. 1999, Balslev & Øllgaard 2002, Lozano 2002). Aguirre y colaboradores (2006) tratan a esta formación, junto con el espinar litoral, como matorral seco espinoso. Algunas especies características de esta formación, son: *Cordia lutea*, *Muntingia calabura*, *Bursera graveolens*, *Geoffroea spinosa*, *Capparis scabrida*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Croton rivinifolius*, *Vallesia glabra*, *Alternanthera pubiflora* y *Cereus diffusus*.

Áreas Intervenidas. Estas áreas están ubicadas en una parte de la zona de estudio, constituyendo, áreas con monocultivos, áreas en descanso y zonas en recuperación. En su mayoría vegetación de tipo herbáceo – arbustivo producto de la sucesión que se está estableciendo y de la recuperación.



4.2.1.4.1 Cobertura Vegetal

Con respecto al componente vegetal se consulta en el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), información en donde se considera como punto de alto interés biológico cercanos a la zona de estudio las especies florística.

La vegetación de esta zona no supera los cinco metros de alto, sus representantes más notorios corresponden a pequeños árboles y arbustos de la denominada Área desértica y semidesértica de la Costa.

Región Litoral

Al Litoral se lo define como la región situada entre el océano Pacífico y el piedemonte de la cordillera de los Andes que al norte del río Jubones empieza a 300 msnm y al sur del mismo a 400 msnm, incluye a las cordilleras costeras. Esta región en su área ecuatoriana coincide con la región Colombiano-Venezolana de Rivas-Martínez y Navarro (2000) y la subregión Caribeña de Morrone (2002).

La región Litoral se caracteriza por tres grandes elementos estructurales que influyen en los patrones de distribución de la biota costera: el río Guayas, el río Esmeraldas y la cordillera de la Costa. La cuenca del Guayas inicia en la confluencia de los ríos Daule y Babahoyo desembocando en el Golfo de Guayaquil, aproximadamente 52 km al sur de sus cabeceras, conformando el valle fluvial más grande de la costa pacífica de América del Sur. El río Esmeraldas se origina en la vertiente occidental producto de la unión del Canandé con los ríos Blanco y Guayllabamba. Este río junto con los ríos Blanco y Toachi forman una línea que marca una transición progresiva hacia el sur entre los bosques húmedos (siempreverdes y siempreverde estacionales) y secos (deciduos y semideciduos) del resto del país.

Las cordilleras de la Costa se extienden en forma paralela al litoral a lo largo de 350 km desde la ciudad de Esmeraldas hasta Guayaquil en el sur, pueden sobrepasar los 600 msnm, se reconocen dos grandes bloques: Mache-Chindul y Chongón-Colonche. Desde el sur de Guayaquil hasta la frontera con Perú no existen cadenas montañosas y la región costera se extiende en una franja angosta entre los Andes y el Golfo de Guayaquil (Neill 1999). La costa ecuatoriana es una zona de transición entre las condiciones peráridas presentes en la costa peruana y las condiciones perhúmedas del Chocó definidas a una escala continental por la influencia de la corriente de Humboldt (Davis et al. 1997).

Esta región posee en total 24 ecosistemas, 22 de ellos repartidos en dos provincias biogeográficas claramente diferenciables en su composición y estructura florística, así como por el bioclima: la provincia del Chocó predominantemente húmeda y la provincia del Pacífico Ecuatorial en su mayoría seca; además los 2 ecosistemas restantes de la región Litoral se distribuyen en ambas provincias.

En el área del proyecto, se encuentra las siguientes unidades de clasificación de vegetación:

Sector Jama-Zapotillo

Este sector incluye los bosques, arbustales y herbazales; deciduos, semideciduos y siempreverdes estacionales de tierras bajas hasta los 400 msnm aproximadamente, limita al norte con la cuenca del Esmeraldas, al sur con el límite nacional con el Perú y al este con los bosques húmedos del Chocó, además, hay un área aislada perteneciente a este sector al noroeste de la provincia de Esmeraldas, entre los cantones Esmeraldas y Atacames; posee ombrotipos que van desde el desértico en la puntilla de Santa Elena hasta el subhúmedo en el extremo nororiente de este sector. El bosque —seco agrupa ecosistemas

en donde la mayoría de especies arbóreas pierden el follaje en la temporada sin lluvias, con escasos arbustos y hierbas; además son ecosistemas muy frágiles y soportan fuertes presiones antrópicas. Se ubican a ambos lados de la línea ecuatorial, en zonas donde la evapotranspiración potencial sobrepasa a la precipitación (Aguirre et al. 2006).

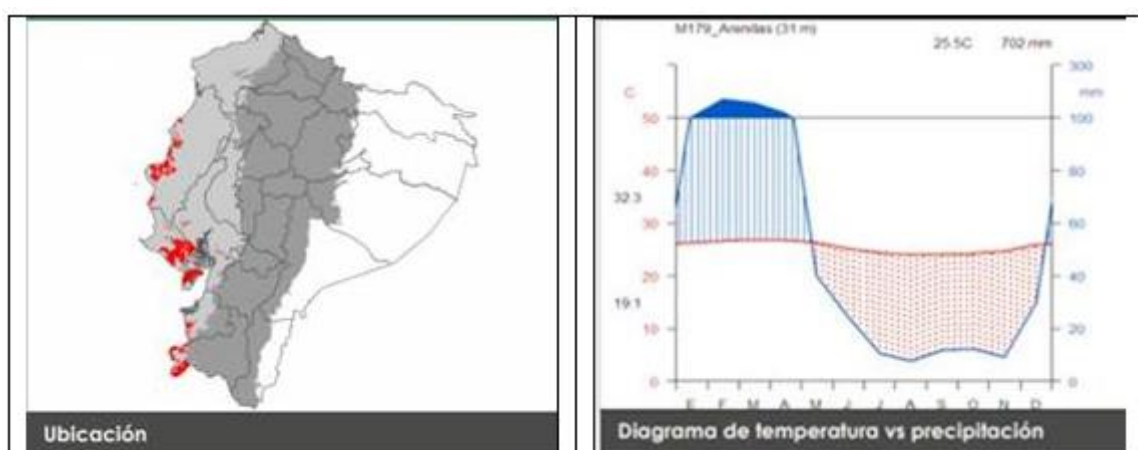
La especie más conspicua es *Ceiba trischistandra*, otras especies importantes son *Eriotheca ruizii*, *Pseudolmedia millei*, *Cavanillesia platanifolia*, *Tabebuia chrysantha*, *Cochlospermum vitifolium*, *Bursera graveolens* y varias especies de leguminosas como *Prosopis juliflora*, *P. pallida*, *Acacia macracantha*, *Albizia multiflora*, *Machaerium millei*, *Gliricidia brenningii* y *Muntingia calabura* que es frecuente a lo largo de riachuelos temporales. La mayoría de estos árboles crece hasta 10 o 15 m de alto, pero el dosel puede llegar hasta 25 m. Durante la estación seca el dosel es muy abierto, pero cuando brotan las hojas puede tener una cobertura mayor al 50%.

Estos bosques en general están ubicados en zonas relativamente pobladas, muchas veces en suelos aptos para cultivos y por tal razón han sido intervenidos y destruidos. Son poco conocidos, se encuentran amenazados ya que mantienen una importancia económica para grandes segmentos de la población rural, suministrando productos maderables y no maderables para subsistencia y a veces para la venta (Aguirre y Kvist 2005). En este sector se presentan ocho ecosistemas.

BdTc01 Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Bosques deciduos con un dosel entre 10 y 25 m, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse et al. 2003), subdosel de semiabierto a semicerrado, estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca. Este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña. Las especies pierden sus hojas durante la estación seca. Está dominado por varias especies de la familia Bombacaceae s.s. entre las que se pueden mencionar principalmente a *Ceiba trischistandra*, *Cavanillesia platanifolia* y *Eriotheca ruizii*, otra familia muy importante en estos bosques es Fabaceae.

En áreas donde el bosque deciduo de tierras bajas ha sido eliminado casi por completo, el paisaje presenta árboles aislados y suelos cubiertos de gramíneas forrajeras que se emplean para pastoreo, a este tipo de vegetación localmente se denominan sabanas (Cerón et al. 1999; Aguirre y Kvist 2005).

Figura 4-14. Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo



Especies diagnósticas: *Achatocarpus pubescens*, *Albizia multiflora*, *Allophylus punctatus*, *Alseis eggersii*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Bursera graveolens*, *Caesalpinia glabrata*, *Cavanillesia platanifolia*, *Ceiba trischistandra*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Eriotheca ruizii*, *Erythrina smithiana*, *E. velutina*, *Fulcaldea laurifolia*, *Geoffroea spinosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Lonchocarpus atropurpureus*, *Loxopterygium huasango*, *Maclura tinctoria*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Piscidia carthagenensis*, *Pisonia aculeata*, *Pithecellobium excelsum*, *Pradosia montaña*, *Prosopis juliflora*, *Samanea saman*, *Simira ecuadorensis*, *Tillandsia usneoides*, *Vallesia glabra*, *Vasconcellea parviflora*, *Zanthoxylum rigidum*, *Ziziphus thyrsoiflora*. *Capparicordis crotonoides*, *Capparidastrium petiolare*, *Cereus diffusus*, *Clavija pungens*, *Colicodendron scabridum*, *Cordia lutea*, *Cordia macrantha*, *Cynophalla heterophylla*, *Malpighia glabra*, *Mimosa acantholoba*, *Scutia spicata*, *Senna mollissima*, *S. oxyphylla*, *Sideroxylon obtusifolium*. *Hylocereus polyrhizus*.

BdTc02 Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Ecosistema que comprende el arbustal deciduo frecuentemente espinoso de 4 a 6 m de alto con pocos árboles dispersos que pueden alcanzar de 8 a 10 m.

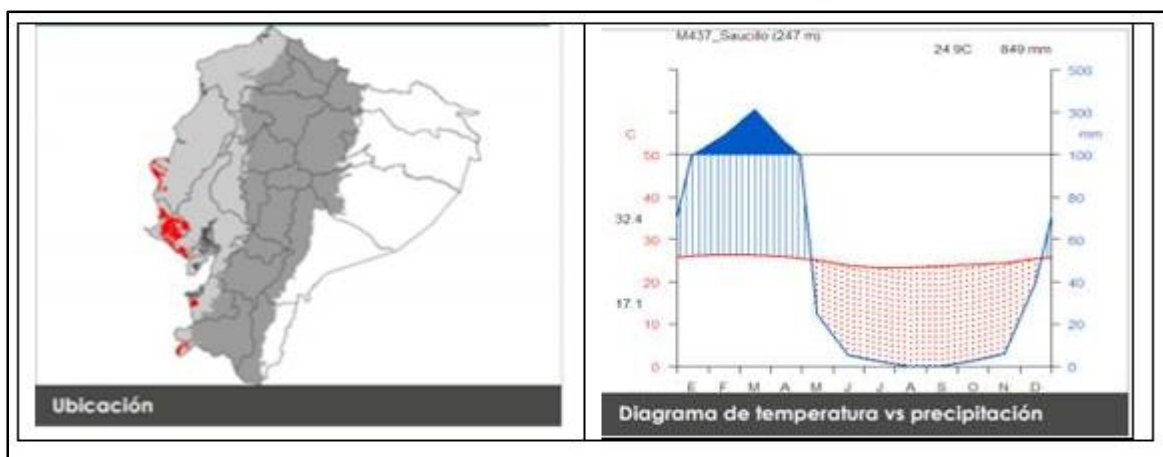
Las familias más importantes por su diversidad o abundancia son Fabaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae y Convolvulaceae. Es frecuente observar individuos arbustivos de los géneros *Capparicordis*, *Colicodendron*, *Cynophalla*, *Croton* y *Euphorbia*. Además, intercalados con la vegetación arbustiva, se observa individuos arbóreos de las especies: *Caesalpinia glabrata*, *Bursera graveolens* y *Ceiba trischistandra*.

En algunas áreas son comunes especies de la familia Cactaceae como *Pilosocereus tweedyanus* y *Armatocereus cartwrightianus*, así como también especies con espinos de las familias Malpighiaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae y Rhamnaceae, Cerón *et al.* (1999) considera a estas áreas como una formación vegetal diferente denominada “Espinar litoral”.

El ecosistema se ve alterado por deforestación, pastoreo y sobreexplotación de recursos. En zonas con mayor degradación se observa una dominancia de *Acacia macracantha*, especie conocida al sur del Ecuador como faique (Aguirre *et al.* 2001).

El mismo ecosistema se encuentra en la penillanura al sur occidente de la provincia de Loja debido a que comparte similar ombrotipo y composición florística con las áreas costeras del sector Jama-Zapotillo. Estos bosques representan la continuación y el límite norte de las formaciones áridas y semiáridas del norte peruano (Lozano 2002).

Figura 4-15. Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo



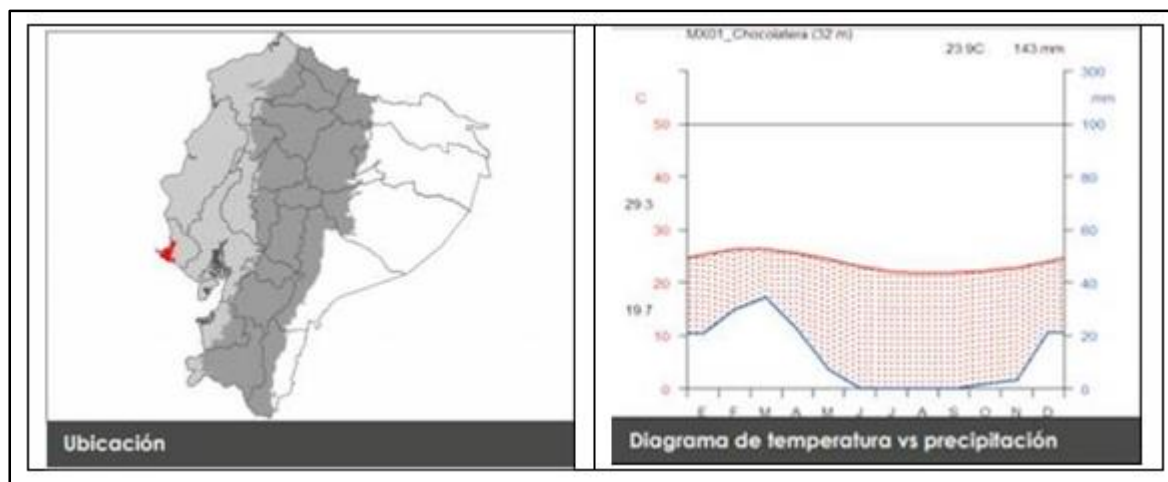
Especies diagnósticas: *Acacia macracantha*, *Achatocarpus pubescens*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Bonellia sprucei*, *Bursera graveolens*, *Caesalpinia glabrata*, *Ceiba trischistandra*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Prosopis juliflora*, *Scutia pauciflora*, *Capparicordis crotonoides*, *Cynophalla heterophylla*, *C. sclerophylla*, *Cereus diffusus*, *Cordia lutea*, *Erythroxylum glaucum*, *Ipomoea carnea*, *Jatropha curcas*, *Maytenus octogona*, *Mimosa acantholoba*, *Vallesia glabra*.

AdTc02 Arbustal desértico de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Ecosistema caracterizado por un ombrotipo desértico a semiárido inferior. La vegetación corresponde a un arbustal bajo, con dosel deciduo y denso de 1 a 2 m de altura, dominado por especies leñosas a menudo espinosas; presencia de cactáceas arbustivas y arborescentes. Crece en colinas bajas o llanuras onduladas y llanuras litorales, cerca de la orilla del mar, sobre suelos áridos arenoso-pedregosos bien drenados (regosoles).

Entre las familias más representativas se pueden citar Fabaceae, Capparaceae y Cactaceae, se pueden observar individuos dispersos de *Cordia lutea* “muyuyo”. Especies características del ecosistema son: *Batis maritima*, cerca de la orilla del mar y *Cryptocarpus pyriformis* en las planicies costeras y en las colinas bajas (Valverde et al. 1979).

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha*, *Capparicordis crotonoides*, *Colicodendron scabridum*, *Cordia lutea*, *Cryptocarpus pyriformis*, *Cynophalla heterophylla*, *C. sclerophylla*, *Ipomoea carnea*, *Maytenus octogona*, *Pilosocereus tweedyanus*, *Prosopis juliflora*, *Scutia pauciflora*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Bursera graveolens*, *Picrasma excelsa*, *Batis marítima*.

Figura 4-16. Arbustal desértico de tierras bajas del Jama-Zapotillo



4.2.1.5 Inventarios Cualitativos

El muestreo cualitativo consistió en caracterizar los diferentes tipos de vegetación en los sitios evaluados para el área del proyecto, para lo cual se realizaron recorridos de observación directa, obteniendo como resultado datos sobre las especies que sirven para caracterizar a los distintos grupos florísticos comunes y dominantes, presentes en las coberturas vegetales ubicadas dentro del área de estudio.

Para los recorridos de observación se utilizó los puntos de muestreo cuantitativo y cualitativo considerados en la caracterización de flora en la Línea Base. Consistió en caracterizar los tipos de vegetación del área antes descrita en el menor tiempo posible, para lo cual se

implementaron tres transeptos de 25 x 4 metros cada uno para el estudio de flora y se efectuaron observaciones directas en toda el área de implantación.

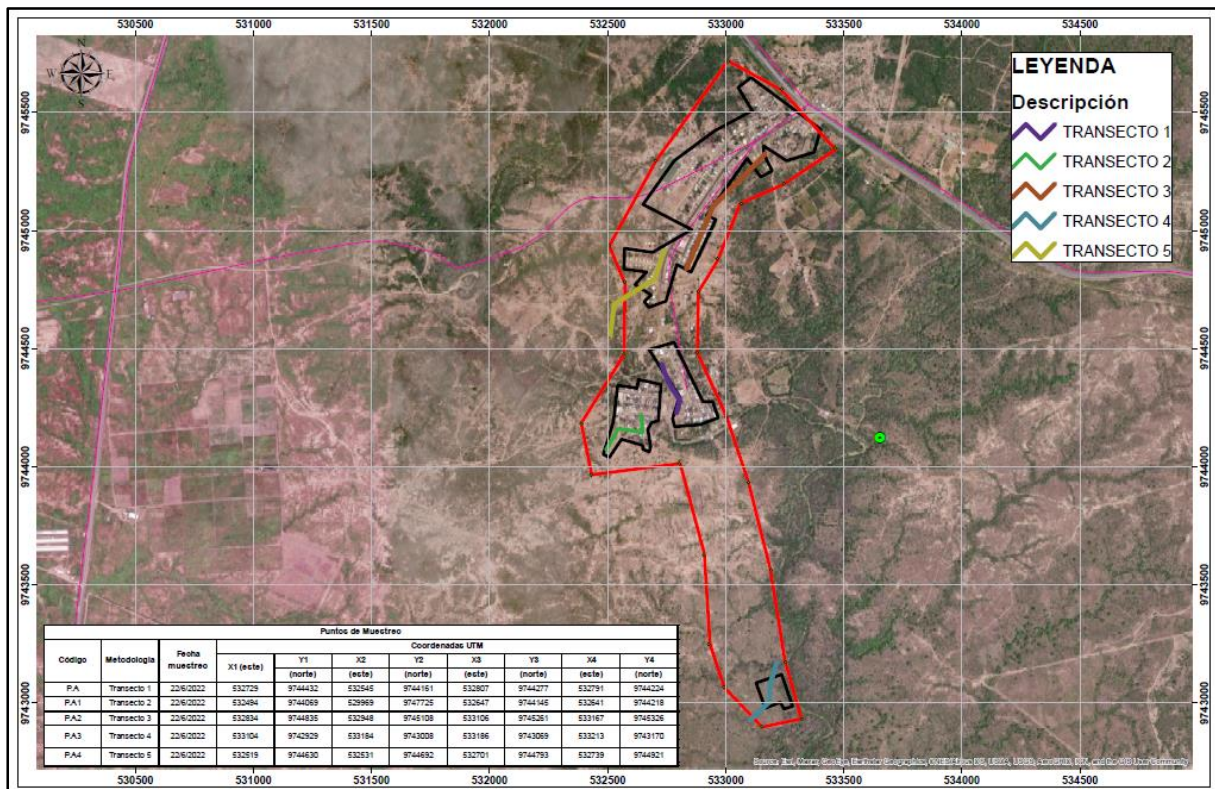
En la Tabla se presenta un resumen de las áreas de muestreo, que incluyen: sitio, fecha, coordenadas.

Tabla 4-17. Ubicación de los puntos de Muestreo Cuantitativos y Cualitativos

Puntos de Muestreo										
Código	Metodología	Fecha muestreo	Coordenadas UTM							
			X1 (este)	Y1 (norte)	X2 (este)	Y2 (norte)	X3 (este)	Y3 (norte)	X4 (este)	Y4 (norte)
P.A	Transecto 1	22/6/2022	532729	9744432	532545	9744161	532807	9744277	532791	9744224
P.A1	Transecto 2	22/6/2022	532494	9744069	529969	9747725	532647	9744145	532641	9744218
P.A2	Transecto 3	22/6/2022	532834	9744835	532948	9745108	533106	9745261	533167	9745326
P.A3	Transecto 4	22/6/2022	533104	9742929	533184	9743008	533186	9743069	533213	9743170
P.A4	Transecto 5	22/6/2022	532519	9744630	532531	9744692	532701	9744793	532739	9744921

ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Loor

Figura 4-17. Registro de los Transecto



ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Loor



Los especímenes botánicos fueron fotografiados y luego identificados. Los nombres comunes y científicos registrados en el campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999), Catálogo de Especies Forestales Bosques Secos del Ecuador del Ministerio del Ambiente, colecciones del Herbario Nacional QCNE y en la base de datos Trópicos del “Missouri Botanical Garden” (MO) (Trópicos, 2012), para la taxonomía se usó las páginas web de UICN y de CITES. Para la identificación de las especies de Fauna se utilizó el Volumen I (Guía de campo) del Libro de Aves del Ecuador (Ridgely & Greenfield 2006).

4.2.1.6 Análisis de información

Para el análisis del inventario cuantitativo, se usaron las fórmulas propuestas por Campbell et al. 1986.

4.2.1.6.1 Densidad Relativa (dr)

La Densidad Relativa de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie con respecto al número total de individuos en la parcela.

$$DR = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos de una especie}}{N^{\circ} \text{ total de individuos en la parcela}} \times 100$$

4.2.1.6.2 Dominancia Relativa (dmr)

La Dominancia Relativa de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos de los transectos.

$$DR = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

4.2.1.6.3 Índice del Valor de Importancia (IVI)

Se suman dos parámetros (Densidad Relativa y Dominancia Relativa) para llegar al Valor de Importancia.

La sumatoria del Valor de Importancia para todas las especies en la parcela es siempre igual a 200. Se puede considerar, entonces, que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en la parcela (un 10% del valor total) son “importantes” y comunes componentes del bosque muestreado.

$$IVI = DR + DMR$$

4.2.1.6.4 Riqueza y Abundancia de Especies

El término “riqueza” se refiere a la abundancia de especies por individuo; es decir, el número de especies dividido por el número de individuos muestreados. Este dato permite realizar una comparación directa en cuanto a la diversidad (riqueza) de especies de individuos botánicos, aun cuando el número de individuos sea variable entre muestreos. El dato siempre es un valor entre 0 y 1; si todos los individuos de los muestreos fueran de especies diferentes, tendría un valor de 1, y un valor de 0,5 significa una alta diversidad de especies.

4.2.1.6.5 Índice de Shannon (H')

También conocido como índice de Shannon-Wiener (Carabias et al, 2009; Pla, L, 2006; Ricklets, R., 2001), es una de las medidas de diversidad relacionadas con la teoría de información y mayormente usada en ecología. Este índice se representa normalmente como



H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos, entre 2,01 y 3 son de diversidad media y superiores a 3 son altos.

En la práctica, para comunidades biológicas, este índice no parece exceder de 5.0 (Washington, 1984).

4.2.1.6.6 Índice de Diversidad de Simpson

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, provengan de la misma especie.

Si una especie dada i (i=1,2,..., S) es representada en la comunidad por pi (proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenece a la misma especie es la probabilidad conjunta [(pi) (pi), o pi²].

Sus valores están comprendidos entre 0 y 1, cuanto menor sea su valor la diversidad del área de estudio será mayor.

$$\lambda = \sum pi^2$$

Dónde:

Σ = Sumatoria pi = es el número de individuos de la especie i, dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988). Como el índice de Simpson (λ) refleja el grado de dominancia en una comunidad, la diversidad de la misma puede calcularse como:

$$D = \frac{1}{\lambda}$$

4.2.1.6.7 Curvas de Abundancia de Especies

Comprenden gráficos representativos de las especies más frecuentes dentro de la parcela, permitiendo identificar rápidamente los grupos dominantes y las especies raras.

4.2.1.7 Resultados

Transecto P.A1

Dentro del Transecto de muestreo cuantitativo se encontraron las siguientes especies:

Tabla 4-18. Flora registrada en transecto P.A1.

Registro Especies					
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre Local	Total
Poales	Poaceae	Rottboelia cochinchinensis	cf.	La caminadora	7
		Chloris virgata	cf.	Barba de chivo	14

ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Loor



Se identificó un total de 1 órdenes, 1 familias pertenecientes a las especies de las cuales la que se encontró en mayor cantidad fue el *Chloris virgata*.

Transecto P.A2

Dentro del punto de muestreo se encontraron las siguientes especies:

Tabla 4-19. Flora registrada en transecto P.A2.

Registro Especies					
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre Local	Total
Lamiales	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>	cf.	Muyuyo	20
	Verbenaceae	<i>Lantana peduncularis</i>	cf.	Supirrosa	11
	Acanthaceae	<i>Ruellia floribunda</i>	cf.	Petunia	7
Santalales	Loranthaceae	<i>Psittacanthus divaricatus</i>	cf.	Pecci-guii	1
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Gomphrena serrata</i>	cf.	Amor seco	3
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>		Maracuyá silvestre	1
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i>	cf.	Pudreoreja de árbol	1
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucumis dipsaceus</i>	cf.	Pepino esponjoso	2
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	cf.	Algarrobo	1
		<i>Pithecellobium sp</i>	cf.		2
Poales	Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	cf.	Barba de chivo	20

ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Loo

Se identificó un total de 8 órdenes, 10 familias pertenecientes a 11 especies de las cuales la que se encontró en mayor cantidad fueron las especies *Cordia lutea* y *Chloris virgata*.

Transecto P.A3

Dentro del punto de muestreo se encontraron las siguientes especies:

Tabla 4-20. Flora registrada en transecto P.A3.

Registro Especies					
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre Local	Total
Lamiales	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>	cf.	Muyuyo	13
	Verbenaceae	<i>Lantana sp</i>	cf.	Supirrosa	2
		<i>Lantana peduncularis</i>	cf.	Supirrosa	5
	Acanthaceae	<i>Ruellia floribunda</i>	cf.	Petunia	17
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium sp</i>	cf.		5
		<i>Prosopis juliflora</i>	cf.	Algarrobo	2
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i>	cf.	Campana	6
Gentianales	Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	cf.	Perlillo	1

ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Loo

Se identificó en el tercer transecto un total de 4 órdenes, 7 familias pertenecientes a 8 especies, de las cuales la que se encontró en mayor cantidad fueron la especie de *lantana*.



Transecto P.A4

Dentro del punto de muestreo se encontraron las siguientes especies:

Tabla 4-21. Flora registrada en transecto P.A4.

Registro Especies					
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de Identificación	Nombre Local	Total
Lamiales	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>	cf.	Muyuyo	4
	Verbenaceae	<i>Lantana peduncularis</i>	cf.	Supirrosa	9
Poales	Poaceae	<i>Rottboelia cochinchinensis</i>	cf.	La caminadora	8
		<i>Chloris virgata</i>	cf.	Barba de chivo	14
Fabales	Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	cf.	Guachapelí	1
		<i>Pithecellobium sp</i>	cf.		2
		<i>Leucaena leucocephala</i>	cf.	Leucaena	9

ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Loo

Se identificó en el cuarto transecto un total de 3 órdenes, 4 familias pertenecientes a 7 especies, de las cuales la que se encontró en mayor cantidad fue la *Chloris virgata*.

Se identificó un total de 22 especies de flora en los cuatros transectos muestreados con mayor número de individuos de la especie *Chloris virgata*.

4.2.2 Fauna

Para el levantamiento de fauna se efectuó recorridos en todo el perímetro en los perímetros y dentro del área de implantación. Se pueden encontrar iguanas: Iguana iguana (Fam. Iguanidae), y dos especies de lagartijas: *Microlophus occipitalis* (Tropiduridae), y *Ameiva* (Teiidae).

Tabla 4-22. Individuos registrados

Registros de especies							
Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificación	Nombre común	Tipo de registro		N° Ind. Especie
					Directo	Indirecto	
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	cf.	Cucube		visual	8
	Poliopitidae	<i>Poliopitila schistaceigula</i>	cf.	Perlita pechipizarrosa		visual	1
	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	cf.	Pinzón sabanero azafranado		visual	4
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	cf.	Tortolita croante		visual	28
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	cf.	Garrapatero piquiestriado		visual	4
Incertae sedis	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	cf.	Gallinazo cabeza negra		visual	1
Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus occipitalis</i>	cf.	Capones		visual	5
Falconiformes	Accipitridae	<i>Accipiter nisus</i>	c.f.	Gavilán		visua	1
Squamata	Iguanidae	<i>Iguanidae Iguanidae</i>	Cf.	Iguana Iguana		visua	6

ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Loor

Se identificó un total de 10 especies de fauna en todo el perímetro de la Planta de Potabilizadora de Atahualpa, destacando que se observó mayor número de individuos de la especie *Columbina cruziana*.

No se registra especie considerada con alto Índice de Valor de Importancia.

Índice de Shannon-Wiener

El análisis de Shannon- Wiener en el transecto de muestreo de flora P.A1 representa un índice de diversidad de especies siendo de 1,48 bits/ind., mientras que el transecto P.A2 representa un índice de diversidad de especies de 2,64 bits/ind., en el transecto P.A3 tiene un índice de diversidad de especies de 3,35 bits/ind y en el transecto P.A4 tiene un índice de diversidad de especies de 2,56 bits/ind. Los valores del índice de Shannon en los tres transectos demuestran que existe una diversidad media, destacando que en el transecto P.A3 se registró más individuos y por ende el índice de Shannon fue más alto a diferencia de los demás transectos.

Tabla 4-23. Resultados mediante fórmulas por transectos muestreados

ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Loor

Índice de Shannon-Wiener y Simpson

El análisis de Shannon- Wiener presento un valor de 2,50 indicadores que existe una diversidad media mientras que el índice de dominancia Simpson fue de 0,76. Representando una mayor dominancia en las especies Columbina cruziana.

Tabla 4-24. Resultados de los puntos de muestreos Fauna

ELABORACIÓN: MSC. Almir Álvarez Loor



Uso del Recurso Florístico

De acuerdo a la información proporcionada por los habitantes de la zona la mayoría de las especies identificadas en los tres transeptos la madera es utilizada para leña, carbón y cercos vivos. Las hojas y frutos de algunas son de uso alimenticio, medicinal y como repelentes de insectos.

Estado de conservación de la flora

Encontrando mayor cantidad de especies de maleza indicador de la existencia de actividades antropogénicas. Destacando a su vez que existen especies forestales y de cultivo introducidas para mitigar impactos ambientales.

Especies endémicas

Luego del análisis de los datos y al revisar el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador (Valencia et al, 2000), se registraron el *Prosopis juliflora* y *Cordia lutea* como especies endémicas del bosque seco y especies introducidas como *Leucaena leucocephala* y *Pseudosamanea guachapele*. Se encontraron especies que no han sido evaluadas (NE).

- Se identificó un total de 13 especies de fauna distribuidas en 8 órdenes y 13 familias en todo el perímetro.
- El grupo con mayor índice de abundancia fue la maleza y plantas introducidas y de cultivos y la menos abundante fue representada por arbóreas, debido a que se encuentran en un bosque seco altamente intervenido.
- Los valores del índice de Shannon en flora en los tres transeptos demuestran que existe una diversidad media, destacando que en el transepto P.A3 se registró más individuos y por ende el índice de Shannon fue más alto a diferencia de los demás transeptos.
- Los índices de Simpson en flora en los transeptos analizados demuestran valores inferiores a 1, indicador de mayor dominancia de especies, destacando que en el transepto P.A1 se registró mayor dominancia.
- El índice de Shannon en fauna demostró que existe una diversidad media de especies, mientras que el índice de Simpson presenta valores inferiores a 1 indicador de mayor dominancia de individuos.
- Las especies de aves y reptiles registradas son el resultado de las adaptaciones que presentan en el hábitat ante las condiciones propias generadas en los últimos años.
- Todas las especies observadas de fauna se encuentran categorizadas en la UICN como Preocupación Menor (LC), de bajo riesgo.



4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

4.3.1 Metodología

El componente socioeconómico y cultural requiere un enfoque investigativo perceptual y descriptivo de las áreas de influencia social directa e indirecta del proyecto, bajo esta directriz se ubicaron dos tipos de investigación para la elaboración del componente. La investigación bibliográfica o documental permitió generar una base de datos que contextualiza al área de influencia social indirecta. Información recabada desde generadores de datos oficiales, como el INEC, SIISE, Planes de Ordenamiento Territorial entre otros; forman parte de esta sección del Estudio.

El levantamiento que sirvió de eje para elaborar el componente socioeconómico estuvo constituido por técnicas de diagnóstico participativo rápido como son la encuesta, la entrevista y formularios de observación, estas son herramientas que ayudan a captar información de primera mano y se focalizaron en los principales actores sociales del área de influencia social directa.

4.3.2 Objetivo

Generar una base de datos que describa la dinámica socioeconómica del área de estudio con el fin de brindar parámetros de análisis que permitan identificar y evaluar potenciales impactos propios de la operación y mantenimiento del proyecto hacia la comunidad.

- Determinar aspectos poblacionales y demográficos de las comunidades del área de influencia.
- Describir las actividades sociales, económicas de los diferentes asentamientos humanos encontrados.

4.3.3 Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta es el espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto y/o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socio ambiental del proyecto como las Circunscripciones Territoriales Indígenas, o Áreas Protegidas, Mancomunidades Municipales.

4.3.4 Perfil Demográfico

Santa Elena es la capital de la Provincia de Santa Elena y esta a su vez es la vigésima cuarta y más reciente provincia del país, se ubica en el lado oeste de la provincia y limita al norte con el cantón Puerto López de la provincia de Manabí, al sur con el Océano Pacífico y el cantón Playas; al este con los cantones Pedro Carbo, Isidro Ayora y Guayaquil de la provincia del Guayas; y al oeste con los cantones, La Libertad, Salinas y el Océano Pacífico, su territorio tiene una extensión de 3.665 km².

4.3.4.1 Población total

De acuerdo a la proyección de la población permanente, el Cantón Santa Elena ocupa el 50,29%, de la población total de la Provincia de Santa Elena según proyección proporcionada por el INEC en base al Censo al 2.010, esta población está asentada en una



extensión territorial de 97,47% del tamaño de la superficie territorial de la Provincia. Es importante considerar que dentro del cantón Santa Elena existe una población flotante que es representativa, en especial en época de temporada invernal y que no está considerada por no contar con datos estadísticos oficiales.

4.3.4.2 Tasa de crecimiento poblacional intercensal

La tasa de crecimiento acumulada poblacional tiene una representación moderada, y ésta se refleja en un crecimiento mínimo por año lo cual permite al cantón desarrollar actividades de expansión, sobre todo proyectos de índole urbanístico.

Tabla 4-25. Proyecciones poblacionales del cantón Santa Elena

PROYECCIONES POBLACIONALES DEL CANTÓN SANTA ELENA POR PARROQUIA											
PARROQUIAS	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019	2.020
ATAHUALPA	3,640	3,735	3,831	3,927	4,025	4,124	4,223	4,324	4,425	4,526	4,629
CHANDUY	16,863	17,302	17,746	18,195	18,648	19,105	19,566	20,031	20,499	20,970	21,445
COLONCHE	32,278	33,119	33,969	34,828	35,696	36,571	37,453	38,343	39,239	40,141	41,050
MANGLARALTO	30,413	31,205	32,006	32,815	33,633	34,457	35,289	36,128	36,972	37,821	38,677
SAN JOSE DE ANCON	7,087	7,271	7,458	7,647	7,837	8,029	8,223	8,419	8,615	8,813	9,013
SANTA ELENA	54,798	56,224	57,668	59,126	60,600	62,084	63,582	65,094	66,615	68,146	69,688
SIMON BOLIVAR	3,397	3,485	3,575	3,665	3,756	3,848	3,941	4,035	4,129	4,224	4,320
TOTAL	148,475	152,340	156,253	160,203	164,196	168,219	172,278	176,373	180,494	184,642	188,821

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

De acuerdo a los datos del censo poblacional del año 2010, la parroquia rural Chanduy en el año 2010 tuvo la siguiente población:

Tabla 4-26. Población de la parroquia rural Chanduy

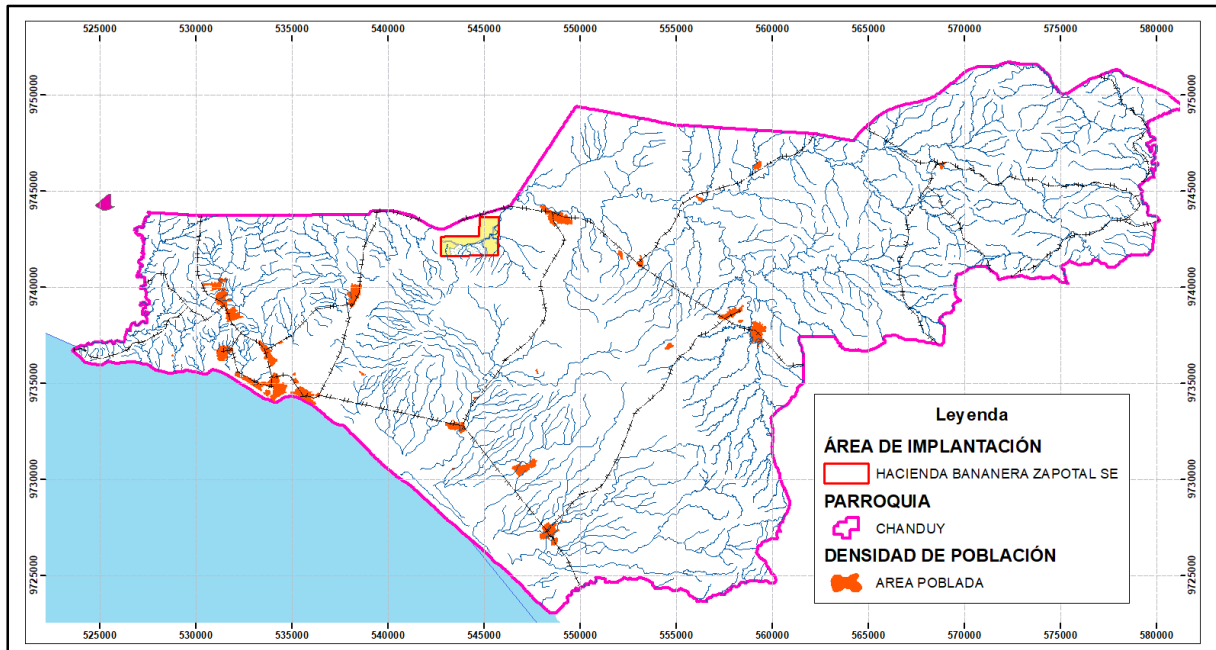
Censo	Habitantes
INEC 2010	16.363

FUENTE: INEC, 2010

Según proyección proporcionada por el INEC en base al Censo al 2010, la población total es de 16.363 habitantes y está asentada en una extensión territorial de 769 Km².

La parroquia Chanduy tiene un gran movimiento migratorio que es muy representativo de manera especial en época de temporada de Pesca hacia la Comuna de Puerto de Chanduy; y que no se la ha considerado debido a que no se tiene registro del flujo migratorio.

Figura 4-18 Población Parroquia Rural Chanduy



FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

4.3.4.3 Distribución de la población por edad

La composición de la población del cantón ha sido descrita mediante el uso de barras estadísticas que nos permite ver con claridad las características de la población por grupos de edad, en donde se identifica el número de hombres y mujeres de cada grupo quinquenal, expresado en valores absolutos con respecto a la población total.

Tabla 4-27. Población cantonal por grupos de edad

Grupos de edad	hombre 2001	mujer 2001	hombre 2010	mujer 2010	hombre 2001	mujer 2001	hombre 2010	mujer 2010
0 - 4	5358	4550	5757	5469	-6,16	-5,23	-6,00	-5,70
5 - 9	4379	4356	5402	5258	-5,04	-5,01	-5,63	-5,48
10 - 14	4224	4123	5392	5258	-4,86	-4,74	-5,62	-5,48
15 - 19	4030	4185	4720	4663	-4,64	-4,81	-4,92	-4,86
20 - 24	3820	3843	4183	4202	-4,39	-4,42	-4,36	-4,38
25 - 29	3121	3401	4058	4221	-3,59	-3,91	-4,23	-4,40
30 - 34	3075	2865	3540	3559	-3,54	-3,30	-3,69	-3,71
35 - 39	2578	2531	3176	3156	-2,97	-2,91	-3,31	-3,29
40 - 44	2143	2143	2859	2706	-2,47	-2,47	-2,98	-2,82
45 - 49	1592	1607	2418	2466	-1,83	-1,85	-2,52	-2,57
50 - 53	1328	1320	1900	1861	-1,53	-1,52	-1,98	-1,94
55 - 59	924	971	1487	1497	-1,06	-1,12	-1,55	-1,56
60 - 64	769	800	1084	1094	-0,88	-0,92	-1,13	-1,14
65 - 69	621	621	806	892	-0,71	-0,71	-0,84	-0,93
70 - 74	489	505	518	633	-0,56	-0,58	-0,54	-0,66
75 - 79	349	326	403	422	-0,40	-0,38	-0,42	-0,44
80 - 84	225	272	240	269	-0,26	-0,31	-0,25	-0,28
85 y +	357	380	182	249	-0,41	-0,44	-0,19	

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019



4.3.4.4 Distribución de la población por sexo

De acuerdo a los datos del censo INEC 2.010, el cantón Santa Elena presenta una población total de 144.076 habitantes en las áreas urbana y rural. En el área rural la población es de 104.395 habitantes, de los cuales 53.572 son hombres y 50.823 son mujeres; en cuanto al área urbana la población es de 39.681 habitantes, de los cuales 19.824 son hombres y 19.857 son mujeres, conforme se detalla en el siguiente cuadro.

Tabla 4-28. Población Urbana y Rural

ÁREA	2.001	2.010	TASA DE CRECIMIENTO
URBANO	27.351	39.681	45,081
RURAL	84.320	104.395	23,808
TOTAL	111.671	144.076	29,018

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Realizando un análisis comparativo entre los datos del censo 2.001 y 2.010 podemos evidenciar lo siguiente:

- En el año 2.001 la población urbana fue de 27.351 en comparación al año 2.010 que es de 39.681, se concluye que esta población creció en 12.330 habitantes, equivalente al 45%.
- En el año 2.001 la población rural fue de 84.320 en comparación al año 2.010 que es de 104.395, se concluye que esta población creció en 20.075 habitantes, equivalente al 24%.
- Del análisis 1 y 2 se evidencia el crecimiento tanto en la población urbana y rural, siendo el porcentaje de crecimiento urbano aproximadamente el doble al rural.
- Por último, se puede observar que la mayor población en el cantón se encuentra en el sector rural.

Según los datos del censo INEC 2010, la parroquia Chanduy presentaba una población total de 16.363 habitantes correspondiente a zona rural. De acuerdo con las proyecciones al año 2015 podemos señalar que existe una tendencia a mantener un porcentaje de igualdad entre el número de hombres y mujeres.

Tabla 4-29. Población en el área por sexo

SEXO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Hombre	8.337	50,95
Mujer	8.026	49,05
Total	16.363	100,00%

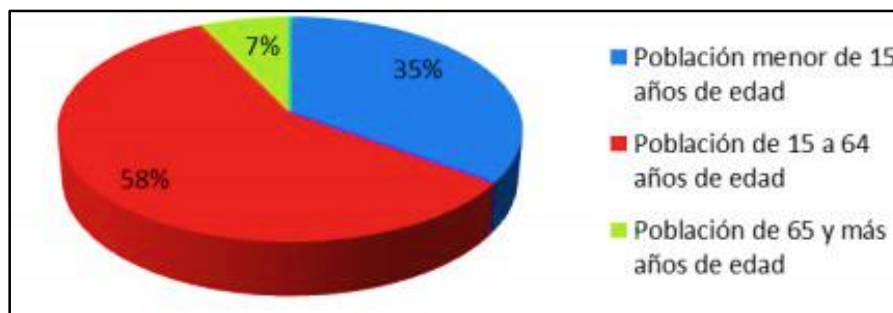
FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

4.3.4.5 Densidad poblacional

El promedio de la densidad poblacional del cantón Santa Elena es de 40,05 Hab/km², comparada con los Cantones de Salinas y La Libertad, podemos evidenciar que su densidad es baja por su extensión territorial; lo que significaría una ventaja para el desarrollo sostenible y sustentable, así mismo podría ser una desventaja al momento de planificar y proveer los servicios básicos.

La población de la parroquia Chanduy está segmentada por edades que se presentan en la siguiente figura, bajo el siguiente criterio:

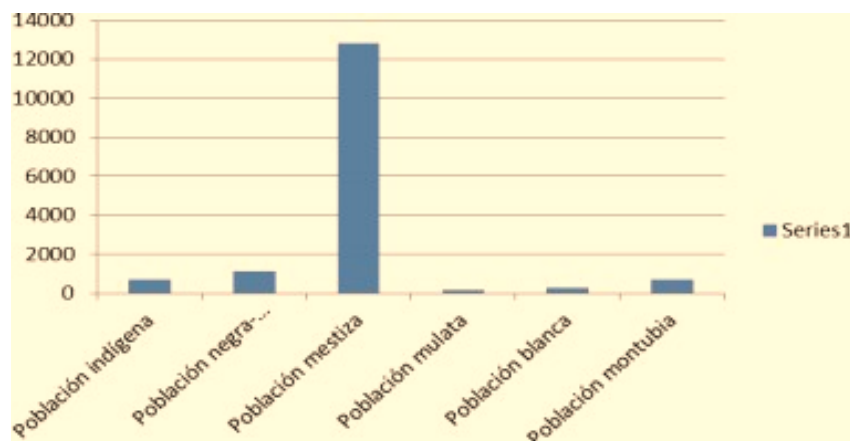
Figura 4-19. Población cantonal por grupos de edad, Censo 2010 - Santa Elena



FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

- De 0 a 15 años: infantes, niños, niñas y adolescentes;
- De 15 a 64 adolescentes, jóvenes y adultos;
- De 65 años adultos mayores, de acuerdo con el análisis del Censo 2001-2010; de los cuales haciendo un análisis la mayor prevalencia de la población entre 15 a 64 años, es decir la parroquia está constituida por población joven y adulta.

Figura 4-20. Auto identificación étnica de la población



FUENTE: INEC, 2010

4.3.5 Aspecto de Salud

Según la información disponible online y de conformidad al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Elena, el Hospital General Dr. Liborio Panchana Sotomayor, es la unidad de mayor complejidad de la red de servicios de salud de la provincia de Santa Elena, regida por políticas y normas dictaminadas por el Ministerio de Salud Pública, es un hospital de segundo nivel, atiende problemas de salud de todas las especialidades médicas. Fue el segundo hospital público en Ecuador e Hispanoamérica en recibir acreditación internacional el 19 de diciembre de 2014, por parte de la prestigiosa organización Accreditation Canada International. Desde el 21 de noviembre del 2011, fecha



de apertura del Hospital General de Santa Elena, Dr. Liborio Panchana Sotomayor, se han atendido 29.678 pacientes. Este hospital cuenta con 110 camas y brinda atención en las especialidades de medicina interna, cirugía, pediatría, gineco-obstetricia, cardiología, traumatología, psicología y odontología. Además, servicios técnicos complementarios, como rayos x, ecosonografía, audiología, laboratorio clínico, farmacia, terapia respiratoria y de lenguaje. Con 22 médicos especialistas, 159 profesionales de la salud y 61 en el área administrativa, conforman el equipo de 242 personas que brindan sus servicios en esta casa de salud.

Los Centros de salud ubicados en: Chanduy, Pechiche, Puerto de Chanduy y Zapotal; y los cuatro Dispensarios del seguro social campesino: Engunga, Pechiche, San Rafael y Bajada de Chanduy, es donde el MSP brinda el servicio de salud en la parroquia Chanduy. La población de requerir servicio de hospitalización interna también puede salir de la parroquia y dirigirse a localidades como Salinas, La Libertad, Santa Elena o Ancón donde se encuentran otros establecimientos con servicios de hospitalización interna privada (clínicas). La población señala que la atención pública no ha mejorado y aun presenta deficiencias, los horarios de atención en estos Centros de salud son limitados, debería haber una atención permanente y no estar supeditados a cupos, lo cual no garantiza atención adecuada al ciudadano, teniendo en muchos de los casos que recurrir a centros privados; al no existir la atención debida; otro de los problemas señalados es la falta de medicina básica para las enfermedades que se presentan.

4.3.5.1 Cobertura de Salud

Tabla 4-30. Número de médicos por habitantes – cantón Santa Elena

REFERENCIA	NÚMERO DE MÉDICOS EN EL CANTÓN SANTA ELENA	POBLACIÓN PROYECTADA SEGÚN DATOS INEC 2010	HABITANTES ATENDIDOS POR MÉDICO
Distrito Ministerio de Salud Pública - Hospital General Liborio Panchana	224	164.196 HABITANTES	733

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Tabla 4-31. Unidades de salud del Cantón Santa Elena

UNIDADES DE SALUD EN EL CANTÓN SANTA ELENA		
CENTRO DE SALUD	HOSPITALES	TOTAL
19	2	21
DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES DE SALUD POR ÁREA.		
ÁREA RURAL	ÁREA URBANA	TOTAL
17	4	21
COBERTURA MÁXIMA DEL SERVICIO DE SALUD.		
CENTROS DE SALUD	HOSPITALES	
6000HAB.	10000 HAB.	

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Según datos proporcionados por CLIRSEN, ahora IEE-Instituto Espacial Ecuatoriano, el servicio de salud con hospitalización alcanza los 10.000 habitantes, cifra que podría contrastar con la realidad de nuestro cantón, porque significaría que se está atendiendo a un número muy reducido de la población.

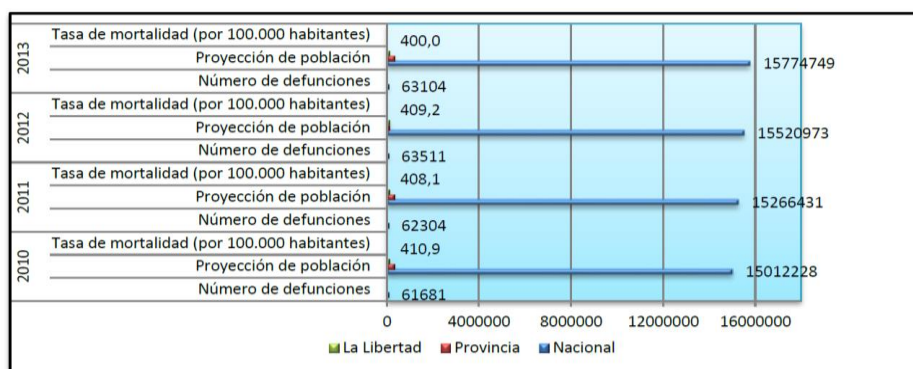
Según información recopilada en campo; el cantón Santa Elena además cuenta con dispensario del IESS pertenecientes al Seguro Social Campesino y están ubicados: 4 en la



parroquia de Chanduy, 1 en la parroquia de Atahualpa (por el momento no está en funcionamiento) aproximadamente 130 personas están afiliadas y acuden a los dispensarios más cercanos (a la comuna Río Verde o San José de Ancón) y 1 en Colonche, cubre aproximadamente a 700 familias de 5 comunas; los recintos que por motivo de ubicación geográfica (distancia) no tienen buena cobertura dentro de la parroquia son: Las Balsas, Salanguillos, Aguadita, General Bellavista, Limoncito, El Suspiro.

4.3.5.2 Tasa de mortalidad

Figura 4-21. Tasa de mortalidad general (por 100.000 habitantes)



Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Tabla 4-32. Tasa de mortalidad general (por 100.000 habitantes)

AREA		2012			2013	
Número de defunciones	Proyección de población	Proyección de población	Tasa de mortalidad (por 100.000 habitantes)	Número de defunciones	Proyección de población	Tasa de mortalidad (por 100.000 habitantes)
Nacional	61681	15520973	409,2	63104	15774749	400,0
Provincia	870	102928	1029,8	1194	342408	348,7
La Libertad	268	102928	266,2	334	104812	318,7

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

4.3.5.3 Principales enfermedades

Entre las enfermedades más frecuentes que se presentan en el cantón según datos CLIRSEN, son las siguientes:

- 1) Enfermedades gastrointestinales, causadas especialmente porque no toda la población cuenta con agua potable, lo que representa el 62,60% del consumo cantonal; la población restante se abastece mediante pozo, río, acequia, agua lluvia, etc.
- 2) Enfermedades respiratorias, si bien algunas son enfermedades bacterianas también se produce por la contaminación del ambiente que afecta a la población especialmente a niños y ancianos, dando como resultado enfermedades como la gripe, alergias, asma, etc.
- 3) El dengue, es adquirido principalmente por mala práctica de la población como es la acumulación de la basura en las viviendas, la inadecuada conservación del agua, falta de infraestructura para el saneamiento de zonas con agua estancada.
- 4) Enfermedades como la diabetes, hipertensión, problemas hepáticos, entre otros; afecta a un gran número de la población de Santa Elena, aunque algunas de estas



enfermedades son hereditarias, éstas son agravadas por una alimentación inadecuada, malos hábitos de las personas (consumo de alcohol, drogas, tabaco), el sedentarismo, etc...

Entre las enfermedades más frecuentes que se presentan en la parroquia, según datos de los centros de salud son las siguientes:

- 5) Enfermedades gastrointestinales, causadas especialmente porque las poblaciones de la parroquia no están en buen estado sus calles, existiendo un alto índice de parasitosis, producto del polvo en sus calles.
- 6) Enfermedades respiratorias producida por la contaminación del ambiente debido a la mala práctica de limpieza de la población, algunas de las enfermedades son causadas por bacterias, las cuales afectan a la población especialmente a niños y ancianos, dando como resultado enfermedades como la gripe, alergias, asma, etc.
- 7) El dengue, es adquirido principalmente por mala práctica de la población en la eliminación de las aguas residuales y la inadecuada conservación del agua, falta de infraestructura para el saneamiento de zonas con agua estancada.
- 8) Enfermedades como problemas hepáticos, y la diabetes afecta a un gran número de la población de la parroquia Chanduy y del cantón Santa Elena, aunque algunas de estas enfermedades son hereditarias, estas son agravadas por una alimentación inadecuada, malos hábitos de las personas (consumo de alcohol, drogas, tabaco).

4.3.5.4 Tasa de fecundidad

Tabla 4-33. Tasa de fecundidad

TASA DE FECUNDIDAD PROVINCIA DE SANTA ELENA			
Cantones - 2001	Tasa global de fecundidad (Convencional)	Cantones - 2010	Tasa global de fecundidad (Convencional)
SANTA ELENA	3,3	SANTA ELENA	3,2
LIBERTAD	3,2	LIBERTAD	2,9
SALINAS	3,4	SALINAS	3,0

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Analizando la información de la provincia de Santa Elena, nos podemos dar cuenta que el índice de tasa global de fecundidad en los cantones de Salinas y La Libertad ha variado de manera moderada, en cambio en el Cantón Santa Elena la variación ha sido mínima.

4.3.6 Aspectos educativos

En la parroquia rural Chanduy actualmente existen 18 Unidades Educativas en funcionamiento, las mismas que para poder cubrir la demanda local, han tenido que asumir el trabajo en doble jornada, a continuación, se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 4-34. Nómina de Unidades Educativas Parroquia Rural Chanduy

Provincia	Cantón	Parroquia	Distrito	Institución Educativa	Cant	Latitud	Longitud
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	ANTONIO JOSE DE SUCRE	1	-2.364391092930	-80.714862183900
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	CARLOS ALBERTO FLORES	1	-2.360448267890	-80.473857207700
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	DON BOSCO EXTENSION SAN AGUSTIN	1	-2.402209122740	-80.680423559300
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	EUGENIO ESPEJO	1	-2.466599334920	-80.563070864600
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	FRANCISCO CAMPOS RIVADENEIRA	1	-2.403754421510	-80.673110699600
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	JARDIN CAMINITO DE LUZ	1	-2.316747527800	-80.565996285600



SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	JOSE ABEL CASTILLO	1	-2.371392375210	-80.467377393300
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	JOSE LUIS TAMAYO	1	-2.381834228490	-80.716945300800
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	JOSE MARTINEZ COBO	1	-2.401530797420	-80.681278190100
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	MARGOHT SANTISTEVAN DE SAN LUCAS	1	-2.402806269980	-80.680612304200
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	MERCEDES GONZÁLEZ DE MOSCOSO	1	-2.383051380010	-80.697301378200
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	PORTETE DE TARQUI	1	-2.417416647090	-80.609669079100
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	PROFESOR GILBERTO MATEO REYES	1	-2.318690524980	-80.559277325800
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	RELIGIOSA ZAPOTAL	1	-2.318220841550	-80.561696801600
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	ROBERTO ALEJANDRO NARVAEZ	1	-2.356392571330	-80.669919936800
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	SAN AGUSTIN	1	-2.401805061630	-80.693690484300
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	SAN GERONIMO	1	-2.319472841390	-80.283614301800
SANTA ELENA	SANTA ELENA	CHANDUY	SANTA ELENA	VICENTE ROCAFUERTE	1	-2.318780985490	-80.559250316400
Total					18		

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 - 2019

La tasa de asistencia a cada uno de los niveles de educación en la parroquia rural Chanduy ha mejorado durante estos últimos años, sin embargo, aún falta por mejorar la calidad de la infraestructura educativa, y tecnológica para satisfacer la demanda estudiantil local.

De acuerdo con fuente SIISE, edición 2010, se considera que la escolaridad promedio son los años lectivos aprobados por las personas de una determinada edad en instituciones de educación formal en los niveles primario, secundario, superior universitario, superior no universitario y postgrado (en este caso son hombres y mujeres mayores de 24 años y más).

Tabla 4-35. Tasa neta de asistencia por niveles de educación Parroquia Rural Chanduy

Tasa neta de asistencia en educación básica	93.41 %
Tasa neta de asistencia en educación primaria	95.82 %
Tasa neta de asistencia en educación secundaria	56.57 %
Tasa neta de asistencia en educación bachillerato	33.25 %
Tasa neta de asistencia en educación superior	7.11 %

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

Es la parroquia Chanduy quien registra mayor crecimiento en el ámbito educativo a nivel cantonal con una variación de 1,54 por año; cómo podemos apreciar el 93.41% de la población escolar ha logrado terminar la educación básica; el 95.82% ha llegado a culminar la educación primaria; el 56.57% se inscribió para asistir a la educación secundaria; y solo el 33.25% mantiene asistencia a bachillerato; solo el 7.11% asiste y se mantiene en la educación Superior.



4.3.6.1 Tasas de analfabetismo

La importancia de considerar la tasa de analfabetismo en un estudio radica en que es un indicador del nivel de retraso en el desarrollo educativo de una sociedad, permite visualizar las desigualdades en la expansión del sistema educativo, que suele ser mayor en el caso de grupos vulnerables de la población, aquí se establece la relevancia de asociar este indicador con otras variables como etnia, grupo etario y sexo; se detalla a continuación la tasa de analfabetismo en el cantón Santa Elena, considerando para este indicador a la población asentada en las áreas, urbana y rural, que no sabe leer y escribir, el analfabetismo en el sector urbano es de un porcentaje de 3,22 y en el área rural 6,42 según el Censo de Población y Vivienda del año 2010 del INEC, respecto a esto la tasa de analfabetismo cantonal es de 5,53%.

Tabla 4-36. Tasa de Analfabetismo en el Cantón Santa Elena

Sector	Media
Urbano	3,22
Rural	6,42

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

La Parroquia Chanduy ha demostrado que durante el tiempo ha registrado un acelerado decrecimiento en su tasa de analfabetismo, es decir que han existido mayores esfuerzos por garantizar el acceso a la educación de la población, en el año 2001 la tasa de analfabetismo era del 13,10%, y para el 2010 fue de 6,59%, demostrando su decrecimiento en un 6,51%.

Tabla 4-37. Tasa de analfabetismo en Parroquia Chanduy

Tasa de analfabetismo	4.96 %
Tasa de analfabetismo de la población masculina	3.98 %
Tasa de analfabetismo de la población femenina	5.97 %

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

Al realizar comparaciones en el cuadro podemos darnos cuenta que existen diferencias marcadas entre la población masculina y femenina frente a lo cual podemos afirmar que los patrones culturales aún se mantienen como parte de la vida de la población, cerrando las posibilidades al desarrollo educativo de las mujeres, además ellas expresan que no hay mayor tiempo para el estudio.

Al momento la tasa de analfabetismo se mantiene en la población adulta, existiendo mayores oportunidades para los niños, niñas y adolescentes; ya que los nuevos sistemas garantizan el acceso a la educación Fiscal con la aplicación de la gratuidad.

4.3.6.2 Tasa de asistencia por nivel de educación

La tasa de asistencia por niveles de educación en el Cantón ha mejorado durante este lapso de tiempo, sin embargo, aún falta por satisfacer la demanda estudiantil.

Tabla 4-38. Tasa de asistencia por nivel de educación

DETALLE	2001			2010		
	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Tasa neta de asistencia en Educación Básica	77,90	85,74	75,33	92,31	93,96	91,67
Tasa neta de asistencia en Educación Primaria	86,78	91,39	85,30	94,05	94,76	93,78
Tasa neta de asistencia en Educación Secundaria	31,32	51,95	24,50	61,00	72,83	56,56



Tasa neta de asistencia en Educación Bachillerato	24,78	43,16	18,80	43,56	58,73	38,25
Tasa neta de asistencia en Educación Superior	3,82	9,12	2,03	12,20	21,98	8,47

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

4.3.6.3 Tasa de la escolaridad de la población

De acuerdo a fuente SIISE, edición 2.010, se considera que la escolaridad promedio son los años lectivos aprobados por las personas de una determinada edad en instituciones de educación formal en los niveles primario, secundario, superior universitario, superior no universitario y postgrado (en este caso son hombres y mujeres mayores de 24 años y más).

En general, la escolaridad promedio de los peninsulares incrementó de 6,83 años en el 2.001 a 8,33 años para el 2.010; y es la parroquia Manglaralto quien registra mayor crecimiento a nivel cantonal con una variación de 1,54 años. Sin embargo, la parroquia San José de Ancón es quien tiene mayor promedio de escolaridad a nivel cantonal con 10,14 años; pese a que cuenta con tan solo 8 Instituciones Educativas.

4.3.6.4 Tasa de deserción escolar

Tal como se observa en el cuadro, se evidencia que la deserción escolar en el Cantón no es representativa, sin embargo, como política de estado resulta lo contrario, ya que definitivamente la Constitución de la República del Ecuador, establece y garantiza el derecho al estudio, por lo tanto, se debería disminuir en su totalidad éste índice, así mismo es importante determinar que entre las principales razones de deserción están:

- a) Cambio de domicilio de los padres.
- b) Motivos personales (retiro por decisión de los padres).
- c) Se matriculó y no asistió a clases.
- d) Constantes faltas y fugas.
- e) Se hizo de compromiso.
- f) Retiro voluntario.
- g) Embarazo riesgoso.
- h) Por enfermedad.
- i) Factor económico.
- j) Razones desconocidas.

En la Parroquia Chanduy la deserción escolar no es un problema relevante, esto da cuenta de que la política pública de Educación se aplica, ya que definitivamente la Constitución de la República del Ecuador, establece y garantiza el derecho a la educación de calidad, debemos ir promoviendo a desterrar este índice; así mismo es importante determinar que entre las principales razones de deserción están:

- 1) Matrimonio prematuro.
- 2) Retiro voluntario.
- 3) Embarazo riesgoso.
- 4) Por enfermedad.



5) Factor económico.

En los talleres realizados en el territorio parroquial, se señaló, las preocupaciones existentes frente a la posibilidad de la Creación de las Escuelas del Milenio, ya que según las perspectivas de los ciudadanos con esto se cerrarían muchas de las Escuelas en las Comunidades pequeñas, proyectándose una problemática de no acceder a estos centros por la distancia en los que estarían ubicados dichos centros y por la falta de recursos de las familias quienes no tendrían para pagar la movilización, estas escuelas en la actualidad no garantizan accesibilidad para los niños y niñas con discapacidad. Señalando la importancia de que el programa de “Educación Inclusiva” del Ministerio de Educación realice adecuaciones estructurales en coordinación con el GAD Provincial, Municipal y parroquial; además de su implementación tecnológica requerida para mejorar la calidad de la educación.

4.3.6.5 Cobertura de educación

La cobertura de los establecimientos educativos en el cantón Santa Elena responde a la demanda y población de cada una de las Parroquias. Existe concentración de centros educativos donde existe una mayor densidad poblacional en especial en las conurbaciones territoriales.

Tabla 4-39. Establecimientos educativos por Parroquia

PARROQUIA	NO. DE ESTABLECIMIENTOS
ATAHUALPA	4
CHANDUY	22
COLONCHE	52
MANGLRALTO	37
SAN JOSE DE ANCON	7
SANTA ELENA	46
SIMON BOLIVAR	9
TOTAL	177

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

4.3.7 Aspecto vivienda

El acceso de la población a la vivienda lo determinaremos por el nivel de hacinamiento en los sectores urbanos y rurales del cantón.

Dentro del recinto del AID, por medio de la observación, se pudo determinar que el tipo predominante de materiales de las viviendas es el ladrillo o bloque. Este resultado se corrobora con los resultados a nivel Cantonal del Censo 2010, según los cuales el 66,15% de la población habita en una vivienda cuyo material predominante es el ladrillo o bloque. Un porcentaje considerable de viviendas 16,10% está construido de caña no revestida

Tabla 4-40. Tenencia de vivienda o propiedad

Material de Paredes exteriores	%
Caña revestida o bahareque	11,54%
Caña no revestida	16,10%
Otros materiales	0,24%
Adobe o tapia	0,18%
Hormigón	3,99%
Madera	1,81%
Ladrillo o bloque	66,15%



Total	100 %
--------------	--------------

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Se puede observar que se han deteriorado las viviendas, no se realiza mantenimiento preventivo. La salinidad del clima y otros agentes naturales propios de la zona deterioran los materiales muy rápidamente; en sectores como éste se necesita realizar tratamientos periódicos para evitar que prematuramente se deterioren las viviendas. El 5.7% de las viviendas de la Parroquia tienen materiales en mal estado, muy proclives a terminar su vida útil.

Tabla 4-41. Vivienda condición de ocupación.

CONDICION DE OCUPACION DE LA VIVIENDA	VIVIENDAS	PORCENTAJE
Ocupada con personas presentes	4071	77.9
Ocupada con personas ausentes	391	7.5
Desocupada	445	8.5
En construcción	319	6.1
Total	5226	100.0
Fuente: INEC, Censo Población y Vivienda 2010.		
Elaboración: Equipo Técnico Consultor 2015		

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

La información censal es completa de las viviendas que en el momento de recolectar la información había personas presentes.

El 77.9 de los hogares entregaron información completa y 22.1% restantes, no lo hicieron por no encontrarse en ese momento en la vivienda o por residir en otro lugar. Viviendas abandonadas constituyen un costo muy elevado; por custodia y mantenimiento correctivo. Estas se deterioran con mayor rapidez por la acumulación de desechos y la presencia de agentes destructores que convierten la construcción en su hábitat.

Tabla 4-42. Vivienda vía de acceso

VIA DE ACCESO PRINCIPAL	CASOS	PORCENTAJE
Calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto	682	13.1
Calle o carretera empedrada	1523	29.1
Calle o carretera lastrada o de tierra	2470	47.3
Camino, sendero, chaquiñán	534	10.2
Otro	17	0.3
Total	5226	100.0

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

El entorno de la vivienda crea plusvalía cuando éste ha sido mejorado; la vía de acceso es un buen indicador. En la parroquia Chanduy el 47.3% de las viviendas tiene acceso por vías lastradas o de tierra; estas últimas se vuelven intransitables cuando llueve por la presencia de lodo y polvosas por el clima es predominantemente seco. En todo caso es una incomodidad latente, para la comunidad asentada en sus proximidades. Apenas el 13.1% de las viviendas no tienen esta dificultad; su acceso está adoquinada, pavimentada o tienen aplicación de concreto, esto último, es en mínima cantidad.

La propiedad o tenencia de la vivienda es un indicador relevante; refiere condiciones económicas y sociales de la población. Se ha podido recabar información de esta variable al 80.6% de sus ocupantes, como se describe en la siguiente tabla:



Tabla 4-43. Vivienda tenencia o propiedad

TENENCIA DE LA VIVIENDA	CASOS	PORCENTAJE
Propia y totalmente pagada	2085	49.5
Propia y la está pagando	50	1.2
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	1332	31.6
Prestada o cedida (no pagada)	572	13.6
Por servicios	90	2.1
Arrendada	78	1.9
Anticresis	6	0.1
Total	4213	100.0

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

El 49.5% de la vivienda es de propiedad absoluta, ha sido adquirida por la propia familia y la tiene completamente pagada; un 1.2% de la vivienda es propia, pero se adeudan algunos valores. Para esclarecer el origen de la propiedad se han creado otra clasificación: propia por regalo, donación, herencia o posesión (31.6%) es un grupo representativo y refiere una interesante historia de propiedad.

En cuanto a otras formas de usufructo: prestada o cedida sin renta (13.6%), bastante común en este sector; arrendada y anticresis en conjunto representan el 2%, estas modalidades son comunes en poblados de mayor concentración en los que la vivienda es escasa. Por servicios (2.1%) es muy común en sectores menos poblados como la jurisdicción de Chanduy, donde existen personas que tienen una vivienda en la Parroquia y residente en otro, especialmente por el cumplimiento de actividades laborales.

4.3.8 Aspectos socio económicos

Según datos establecidos por INEC Censo-2010; en la parroquia Chanduy la población económicamente activa (PEA) es de 5.198 habitantes de los cuales 4.849 se encuentran ejerciendo trabajos o se encuentra ocupada en actividades económicas que permiten generar ingresos a la población. A continuación, desagregamos por actividad económica en: 2.237 es población dedicada a la agricultura, silvicultura, caza y pesca correspondiente a 40%; 1.462 (26%) corresponde a la población que se encuentra en algún tipo de empleo con salario establecido en agricultura, silvicultura, caza y pesca; 529 (10%) corresponde a población dedicada a la manufactura o elaboración de artesanías de manera independiente; 386 (7%) población con salario fijo empleado en la manufactura en empresas o microempresas; 464 (8%) población dedicada al comercio libre al por mayor y menor; 158 (3%) población dedicada al comercio en calidad de asalariado; y finalmente sólo existe 300 (6%) correspondiente a la población que se encuentra laborando en el sector público.

Como se puede observar existe un alto índice población juvenil que no se encuentra ejerciendo actividad laboral, por lo que se debe promover la capacitación técnica o específica para desarrollar alguna actividad comercial o turística. Cabe recalcar que nuestra provincia es turística y comercial, siendo importante impulsar el micro emprendimiento productivo.

4.3.8.1 Trabajo y empleo

Situación del empleo en el territorio provincial (comprende el análisis de la PEA, tasas de desempleo y subempleo, y de creación de nuevas plazas de trabajo) desagregadas por sexo, edad, discapacidad, origen nacional y étnico para identificar las inequidades y grupos



más afectados. Se describirá el Valor Agregado Bruto a nivel provincial. Fuente: INEC 2010, encuesta ENEMDU a nivel provincial.

Se denomina así a aquella parte de la población que se dedica a la producción de bienes y servicios. La clasificación de la PEA por ramas de actividad permite conocer cómo está organizada la economía de esta parroquia. El siguiente cuadro detalla dicha clasificación en base al Censo de Población realizado en el 2010 utilizando la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas según la CIIU en su cuarta revisión.

Tabla 4-44. PEA por ramas de actividad económica – Parroquia Rural Chanduy

Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	2254	43,3
Explotación de minas y canteras	107	2,1
Industrias manufactureras	537	10,3
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	6	0,1
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	16	0,3
Construcción	363	7,0
Comercio al por mayor y menor	468	9,0
Transporte y almacenamiento	165	3,2
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	107	2,1
Información y comunicación	13	0,2
Actividades financieras y de seguros	6	0,1
Actividades inmobiliarias	3	0,1
Actividades profesionales, científicas y técnicas	19	0,4
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	59	1,1
Administración pública y defensa	88	1,7
Enseñanza	130	2,5
Actividades de la atención de la salud humana	48	0,9
Artes, entretenimiento y recreación	10	0,2
Otras actividades de servicios	58	1,1
Actividades de los hogares como empleadores	150	2,9
No declarado	301	5,8
Trabajador nuevo	297	5,7
Total	5205	100,0

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

Con esta información se revela que “agricultura, ganadería, silvicultura y pesca” es la rama que concentra la mayor proporción de la PEA con 43,3%, seguido de “industrias manufactureras” 10,3%; “comercio al por mayor y menor” 9%; y “construcción” 7%. Dada la significativa diferencia entre cada una de estas actividades se establece que el sector primario constituye el motor de la economía de esta parroquia.

Tabla 4-45. Categoría de ocupación por sexo

Sexo	Categoría de ocupación									Total
	Empleado/a u obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales	Empleado/a u obrero/a privado	Jornalero/a o peón	Patrón/a	Socio/a	Cuenta propia	Trabajador/a no remunerado	Empleado/a doméstico/a	Se ignora	
Hombre	160	1006	1395	40	20	1123	72	21	151	3988
Mujer	140	162	50	18	13	276	28	145	88	920
Total	300	1168	1445	58	33	1399	100	166	239	4908

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019



4.3.9 Infraestructura y acceso a servicios básicos

4.3.9.1 Agua potable

En cuanto al abastecimiento de agua por medio de red pública se toma en consideración que este es el sistema que presta mejor atención a esta necesidad (sin considerar la cantidad, la composición químico biológica del agua, el horario de abastecimiento o el tipo de tratamiento otorgado a las fuentes de agua); en Santa Elena entre los censos 2.001 y 2.010 este servicio se incrementó en parroquias de Colonche (1672,52%), Santa Elena (53,68%), Manglaralto (20,61%), Simón Bolívar (100%) y Atahualpa (59,45%); sin embargo, el acceso de la población a éste servicio disminuyó en parroquias como Chanduy (14,47%) y Manglaralto (8,66%).

Si bien una parte importante de la población en el cantón goza del abastecimiento de agua potable, un gran número de habitantes aún no dispone de la red pública. La mencionada población debe compensar este faltante con otros medios de abastecimiento poco fiables, los cuales no cuentan con la salubridad ni calidad necesaria, pudiendo convertirse en un agente causante de enfermedades derivadas de la mala calidad del agua.

Es así que el abastecimiento de agua mediante pozo aumentó en parroquias como Santa Elena (6,33%); Chanduy (22,50%); Manglaralto (90,64%) y disminuyó en parroquias como Colonche (-26,35%), Simón Bolívar (-72,55%) y Atahualpa (58,06%), sin embargo, el número de personas que acceden al servicio incrementó en la parroquia de Manglaralto (12,04%).

El número de personas que acceden a fuentes de agua mediante río, acequia, etc., disminuyeron a nivel de todas las parroquias en un rango porcentual que va del -0,01% al -3,25%. En el caso del abastecimiento de agua por carro repartidor, las personas que acceden a éste servicio se ha incrementado en parroquias como Chanduy (20,72%) y Simón Bolívar (21,17%), pero en otras ha disminuido, este es el caso de Colonche (-42,26%) y Santa Elena (-3,25%); sin embargo la variación entre períodos se ha incrementado en las parroquias de Santa Elena (16,27%), Chanduy (412,39%), Manglaralto (45,75%) y Simón Bolívar (106,46%).

Tabla 4-46. Red de agua potable, porcentaje de abastecimiento de agua y usuarios, desagregados

USUARIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
SANTA ELENA	6531	90%
BALLENITA - CAPAES - PUNTA BLANCA - SAN PEDRO	3875	90%
ATAHUALPA - ANCÓN - TAMBO - PROSPERIDAD	2448	85%
CHANDUY - PECHICHE- EL REAL – MANANTIAL DE CHANDUY - PUERTO DE CHANDUY - TUGADUAJA - ENGUNGA - SAN RAFAEL - RIO VERDE - BUENA FUENTE - JUAN MONTALVO - SAN VICENTE - CDLA. LOBO DEL MAR - DELFIN PUERTA DE MAR	4439	85%
COLONCHE CABECERA PARROQUIAL	415	80%
AYANGUE	590	80%
PALMAR	1530	80%
12 DE OCTUBRE - MANANTIAL DE GUANGALA	107	100%
BAJADA DE COLONCHE	120	100%



JAMBELI	446	100%
MONTEVERDE	570	100%
ZAPOTAL	450	75%
VILLINGOTA	606	90%

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Según datos proporcionados por el departamento municipal de Gestión de Agua y Saneamiento Rural- GASAR, hasta el 23 de octubre del 2014 existen 22.127 usuarios que reciben el servicio de agua potable por medio de la red instalada por AGUAPEN E.P., estadísticamente indica que hay déficit del servicio de agua potable en el cantón Santa Elena.

El abastecimiento de agua para la provincia de Santa lo administra AGUAPEN E.P, empresa pública cuyos accionistas son los tres municipios de la Provincia. Sus instalaciones de potabilización se encuentran en la parroquia Atahualpa, en el kilómetro 28 de la vía Salinas – Guayaquil, tiene una capacidad procesamiento de 69.2 m3/día, ahora más que antes, por el crecimiento poblacional de la Provincia está obligada a trabajar al 100%.

Se estima que el 90% de la población residente está atendida en el rango exigido por la OMS, el 10% y tiene déficit en este servicio. La represa El Azúcar provee de agua cruda; mediante el canal El Azúcar – Rio Verde y luego de bombear el agua llega a la planta potabilizadora de Atahualpa.

Tabla 4-47. Abastecimiento de agua para consumo humano

PROCEDENCIA DEL AGUA	VIVIENDAS	PORCENTAJE
Red publica	993	24.4
Pozo	1802	44.3
Rio, vertiente, acequia o canal	67	1.6
Carro repartidor	1158	28.4
Otro (agua lluvia/albarrada) ³	51	1.3
Total	4071	100.0

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

El 44.3% de la población aun consume agua no tratada (de pozo), esto afecta a la salud especialmente de los niños. El total de 47.2 de la población de la Parroquia consume agua cruda con las consecuencias que se anotan.

Zapotal tiene Junta de Agua Potable que administra la dotación del líquido vital en su jurisdicción; Olmedo casi en la totalidad recibe el servicio de INTERAGUA y manifiestan satisfacción con el servicio. Un 24.4% consume agua captada desde la red pública, garantiza su salud; el 28.4% se abastece de carro repartidor. En total 52.8% no tienen mayores dificultades en la dotación de este servicio. El tipo de instalaciones para recibir el servicio de consumo humano ayudan a esclarecer la calidad del agua que se consume.

Tabla 4-48. Conexión de agua por tubería

CONEXIÓN AGUA POR TUBERIA	VIVIENDAS	PORCENTAJE
Dentro de la vivienda	776	19.1
Fuera de la vivienda pero dentro del edificio, lote o terreno	1604	39.4
Fuera del edificio, lote o terreno	191	4.7
No recibe agua por tubería sino por otros medios	1500	36.8
Total	4071	100.0

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019



4.3.9.2 Alcantarillado

El tipo de servicio sanitario es un reflejo de la calidad poco eficiente con los que cuentan las viviendas a nivel cantonal, siendo necesario la ampliación de la red a nivel rural para asegurar un ambiente saludable que proteja a la población de padecimientos crónicos y del incremento de agentes de proliferación de enfermedades como insectos y ratas.

El uso de pozos y letrinas son tipos de saneamiento aceptables, pero no idóneos, que en el caso de Santa Elena suman un 67,40%, actualmente este tipo de servicio sigue usándose como alternativa al no disponer del servicio de alcantarillado sanitario.

La población en situación crítica respecto al tema, ya sea por la contaminación que genera o porque no posee ningún medio de eliminación de excretas, suman un total de 16,41%.

Tabla 4-49. Red de alcantarillado sanitario, porcentaje de abastecimiento de alcantarillado sanitario cantón Santa Elena

USUARIOS	PORCENTAJE
SANTA ELENA	90%
BALLENITA - CAPAES - PUNTA BLANCA - SAN PEDRO	90%
ATAHUALPA - ANCÓN - TAMBO - PROSPERIDAD	80%
CHANDUY - PECHICHE- EL REAL – MANANTIAL DE CHANDUY - PUERTO DE CHANDUY - TUGADUJA - ENGUNGA - SAN RAFAEL - RIO VERDE - BUENA FUENTE - JUAN MONTALVO - SAN VICENTE - CDLA. LOBO DEL MAR - DELFIN PUERTA DE MAR	15%
COLONCHE CABECERA PARROQUIAL	35%
AYANGUE	75%
PALMAR	EN CONSTRUCCIÓN
12 DE OCTUBRE - MANANTIAL DE GUANGALA	0%
BAJADA DE COLONCHE	0%
JAMBELÍ	EN CONSTRUCCIÓN
MONTEVERDE	EN CONSTRUCCIÓN
ZAPOTAL	0%
VILLINGOTA	0%

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Según datos proporcionados por el departamento de Gestión de Agua y Saneamiento Rural-GASAR, hasta el 23 de octubre del 2014 existe un déficit en el área urbana del 10% y en el área rural un estimado del 85%, el servicio de alcantarillado sanitario es competencia exclusiva del GADM que está siendo administrada por la Empresa Mancomunidad AGUAPEN E.P.

Es urgente se realicen los estudios pertinentes para dotar de este servicio a la población de Chanduy; en cuanto a la descarga de aguas servidas los siguientes son los datos:

Tabla 4-50. Descarga aguas servidas

DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS	PORCENTAJE
Red pública de alcantarillado	0.7
Pozo séptico	45.1
Pozo ciego	21.5
Descarga directa al mar, río, lago o quebrada	0.4
Letrina	11.5
No tiene	20.8
Total	100.0



Es preocupante cuando apenas el 0.7% de las aguas servidas ingresan al sistema de alcantarillado, es impostergable la ampliación del sistema, incluyendo los sectores menos poblados. Pozo ciego y letrina para descarga de aguas servidas tienen las mismas consecuencias y en conjunto representan 33% de viviendas con este sistema; pozo séptico con 45.1, en la confianza que hayan sido construidos como la técnica recomienda y no sean una bomba de tiempo que en cualquier momento explota con los daños colaterales que este tipo eventos provocan.

A parte se anota que 21.2% de familias no se protegen frente a las consecuencias que generan los desechos al aire libre o directamente al agua; este grupo conforman quienes no tienen ningún espacio definido para arrojar aguas servidas y quienes arrojan directamente al mar, río, quebrada u otro lugar descubierto.

La recolección de basura que se constituye en un problema del mundo contemporáneo, la provincia de Santa Elena, sus cantones y parroquias no son la excepción. En el cantón Santa Elena la cobertura de recolección de basura alcanza al 80%⁵. En la parroquia Chanduy el carro recolector de basura cubre el 82.4%, es decir, es más eficiente que en la cabecera cantonal. Las calles céntricas de la cabecera parroquial se observan limpias, hay presencia municipal en el manejo de desechos sólidos.

4.3.9.3 Energía Eléctrica

Según información facilitada por CNEL E.P. hasta el 30 de septiembre del 2014, podemos observar en las siguientes tablas: cobertura de servicio de energía eléctrica en la provincia de Santa Elena, tipo de generación producida en nuestra provincia, subestación ubicada estratégicamente, y el total de clientes existentes en la Parroquia hasta finales del 2014.

Tabla 4-51. Tipos de servicio energía eléctrica

PROCEDENCIA DE LUZ ELÉCTRICA	%
Red de empresa eléctrica de servicio público	94,15 %
Panel Solar	0,12 %
Generador de luz (Planta eléctrica)	0,13 %
No tiene	5,60%
Total	100,00 %

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

Según información facilitada por CNEL E.P. hasta el 30 de septiembre del 2014, podemos observar en las siguientes tablas: cobertura de servicio de energía eléctrica en la provincia de Santa Elena, tipo de generación producida en nuestra provincia, subestación ubicada estratégicamente en la Parroquia Chanduy, y el total de clientes existentes en la Parroquia hasta finales del 2014.

Tabla 4-52. Cobertura de servicio de energía eléctrica en el cantón Santa Elena

Cobertura de servicio de energía eléctrica en el cantón Santa Elena SANTA ELENA:	92%
DEFICIT:	8%

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

Tabla 4-53. Total de clientes CNEL en la provincia de Santa Elena

Año	Mes	Empresa	Alumbrado Público	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Total
2014	Ene	CNEL-Sta. Elena	55	105,395	8,441	225	1,744	115,860

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019



Tabla 4-54. Subestaciones de energía eléctrica en la provincia de Santa Elena

SUBESTACION	UNIDAD DE NEGOCIO	COORDENADAS GEOGRAFICAS		DIRECCION
		X	Y	
Chanduy	Santa Elena	531231	9747598	Autopista Guayaquil-Salinas, desvío a Juan Montalvo, frente al desvío de Chanduy a 500 mtrs. de la gasolinera Petróleos y servicios.

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

Según datos proporcionado por CNEL E.P. hasta septiembre del 2014, el total de clientes o abonados existentes en la Parroquia Rural Chanduy fue de 5849 abonados, diferente a la cantidad existente según datos INEC 2010, en la cual eran 3449 abonados, con lo que podemos evidenciar que ha existido un incremento de 2400 nuevos clientes que representan el 41,03% del total de abonados existentes en la Parroquia Chanduy, quedando claramente demostrado que nuevos ciudadanos han sido beneficiados con este servicio básico, al mismo tiempo que nos podemos dar cuenta que CNEL E.P. en estos últimos 5 años, ha ido extendiendo su cobertura de energía eléctrica en la parroquia, cantón y provincia de Santa Elena.

El servicio de energía eléctrica que recibe la Parroquia Chanduy y toda la provincia de Santa Elena es proporcionado por el sistema nacional interconectado, y comercializado por la CNEL. E.P.

Según datos Censo INEC 2010, el 92,05% de las viviendas de la Parroquia utilizan gas en cilindros como principal combustible utilizado para las actividades domésticas.

A pesar de que ha mejorado el servicio de energía eléctrica en la Parroquia Chanduy, podríamos decir que aún existen algunos sectores con déficit de cobertura en la Parroquia.

4.3.9.4 Recolección de desechos

Actualmente existen dos botaderos de basura a cielo abierto, el primero ubicado en la zona noreste de Palmar, el cual cumple con la provisión del servicio en los sectores que se encuentran en las Parroquias Manglaralto y Colonche, el segundo botadero está ubicado en el km. 3 ½ de la vía Santa Elena-Guayaquil, el mismo que cumple con el servicio de los sectores urbanos del cantón, y las Parroquias Atahualpa, Ancón, Simón Bolívar, Chanduy.

Por último, indicar que, por resolución de Concejo Cantonal, la Empresa Pública EMASA E.P. está a cargo de la recolección de los desechos sólidos, a partir del año 2012, y a la presente fecha de acuerdo a datos proporcionados por EMASA, la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en el cantón Santa Elena es del 95%.

Tabla 4-55. Tipos de servicio recolección de desechos

ELIMINACIÓN DE LA BASURA	CASOS	%
Por carro recolector	32,035	92.68
La arrojan en terreno baldío o quebrada	86	0.25
La queman	2,197	6.36
La entierran	84	0.24
La arrojan al río, acequia o canal	41	0.12
De otra forma	121	0.35
Total	34,564	100,00 %

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019



La recolección de basura que se constituye en un problema del mundo contemporáneo, la provincia de Santa Elena, sus cantones y parroquias no son la excepción. En el cantón Santa Elena la cobertura de recolección de basura alcanza al 80%⁵. En la parroquia Chanduy el carro recolector de basura cubre el 82.4%, es decir, es más eficiente que en la cabecera cantonal. Las calles céntricas de la cabecera parroquial se observan limpias, hay presencia municipal en el manejo de desechos sólidos.

Tabla 4-56. Recolección de basura

TIPO DE SERVICIO	PORCENTAJE
Carro recolector	82.4
Terreno baldío o quebrada	0.6
Incineración	15.6
Entierran	0.4
Rio, acequia o canal	0.3
De otra forma	0.7
Total	100.0

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

En la ciudadanía hace falta una cultura de manejo apropiado de desechos, si bien la recolección facilita a un importante grupo de personas, preocupa que existe aún manejen los desechos sólidos de manera inapropiada, como es el caso de incinerar que lo hace 15.6%; seguro que este procedimiento provoca daños ambientales. Un 2% de las familias utilizan otras formas para deshacerse de la basura, todas ellas son atentatorias al medio ambiente. Falta coordinación entre la provisión del servicio de recolección ya ciudadanía; lo que genera estos resultados que atentan a la salud de las personas y del planeta.

4.3.10 Actividades productivas

El cantón se define a partir de sus recursos naturales a nivel continental y marino, sin embargo, el comercio, la artesanía y las actividades de la construcción son parte del desarrollo productivo; además existen segmentos de producción muy dispersos que no han podido desarrollarse tal como lo indica el cuadro

Tabla 4-57. Ramas de actividad – PEA del Cantón Santa Elena

Rama de actividad	%	Acumulado %
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	6,37 %	6,37 %
Explotación de minas y canteras	0,59 %	6,96 %
Industrias manufactureras	8,75 %	15,72 %
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0,42 %	16,13 %
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	0,56 %	16,70 %
Construcción	7,33 %	24,03 %
Comercio al por mayor y menor	27,03 %	51,06 %
Transporte y almacenamiento	7,66 %	58,72 %
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	5,16 %	63,88 %
Información y comunicación	1,06 %	64,95 %
Actividades financieras y de seguros	0,48 %	65,43 %



Actividades inmobiliarias	0,10 %	65,53 %
Actividades profesionales, científicas y técnicas	0,75 %	66,27 %
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2,60 %	68,87 %
Administración pública y defensa	4,89 %	73,77 %
Enseñanza	4,39 %	78,16 %
Actividades de la atención de la salud humana	1,31 %	79,47 %
Artes, entretenimiento y recreación	0,67 %	80,14 %
Otras actividades de servicios	2,52 %	82,66 %
Actividades de los hogares como empleadores	3,83 %	86,50 %
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0,01 %	86,50 %
No declarado	6,98 %	93,48 %
Trabajador nuevo	6,52 %	100,00 %
Total	100,00 %	100,00 %

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

En síntesis, estamos frente a una economía asentada en actividades primarias, con un peso significativo de la agricultura y la pesca, en ella o bien se trabaja por cuenta propia o como es el caso de la mayoría se trabaja en relación de dependencia, en términos absolutos de categoría de ocupación.

4.3.10.1 Principales productos: volumen de producción y productividad

Tabla 4-58. Volumen de producción y productividad del cantón Santa Elena

No.	Cultivo / Especie Animal	Superficie total intervenida	Rendimiento			No. de has. sembradas con semilla de calidad (registrada o certificada)	Porcentaje Incremento de rendimiento	Rendimiento antes de la intervención
		Hectáreas (Has.)	Cantidad	Unidad	Periodicidad producción	Has.	%	
1	MAIZ	650	4.500	KG/HA	4 meses	400	28,57	3.500
2	PIMIENTO	50	13.000	KG/HA	5 meses	35	18,18	11.000
3	CEBOLLA	18,25	15.000	KG/HA	6 meses	15	15,38	13.000
4	LIMON	85	1.100	KG/HA	mensual	50	37,50	800
5	MARACUYA	35,75	1.150	KG/HA	diario	30	27,78	900
6	PLATANO	35	3.600	KG/HA	2 meses		17,65	3.060
7	MELON	53,25	18.000	KG/HA	4 meses	50	20,00	15.000
8	SANDIA	79	22.000	KG/HA	4 meses	75	22,22	18.000
9	HUERTO				2 meses			
10	BOVINO		375	KG/ANIMAL	12 meses		25,00	300
11	CABRAS		32	KG/ANIMAL	6 meses		28,00	25
12	CERDO		90	KG/ANIMAL	5 meses		50,00	60
13	PASTO	16	21.000	KG/HA	4 meses	16	16,67	18.000

Fuente: PDyOT – GADM Santa Elena, 2019

La producción de estos principales productos se ha incrementado apoyado en una nueva política de Estado agropecuaria, que ha permitido un despertar al desarrollo de pequeños y medianos campesinos, sin embargo, los resultados son incipientes producto de:

- Una cultura campesina determinada a satisfacer sus necesidades básicas y no a desarrollar una mejora en su calidad de vida.



- Carencia de infraestructura adecuada que asista sus requerimientos y necesidades básicas.
- Débil asociatividad entre comuneros.

4.3.11 Movilidad

4.3.11.1 Vías de acceso

Basados en este manual de vialidad podemos decir que en la parroquia Chanduy existen vías que pertenecen al sistema: arterial, colector y local.

De igual manera podríamos decir que actualmente la vía que conduce a la parroquia Chanduy, pertenece al sistema arterial y se encuentra construido por el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santa Elena y que comprende desde la vía principal, es decir desde la carretera Guayaquil-Salinas (sistema expreso), hasta la entrada a la cabecera parroquial.

Además de esta vía que permite ingresar a la cabecera parroquial de Chanduy también se encuentra la vía que está totalmente asfaltada desde la comuna San Rafael hasta Chanduy, la misma que inicia desde la Autopista Guayaquil-Salinas.

Alrededor de la vía Guayaquil-Salinas se encuentran asentados varios poblados como: Río Verde, Zapotal, Buenos Aires, Sucre, Villingota, Olmedo y Bajada de Chanduy. Mientras que en la vía principal desde la vía Guayaquil-Salinas hasta la cabecera parroquial de Chanduy se encuentran varios poblados como: Pechiche, San Rafael, Manantial de Chanduy, El Real, Puerto de Canduy, Tugaduaja y Engunga. Hay que tener presente que una de las pocas vías de la parroquia Chanduy, que se encuentra en estado regular, es aquella que conduce a la cabecera parroquial.

4.3.11.2 Transporte

El transporte público hacia la cabecera Parroquial de Chanduy es deficiente, ya que la única cooperativa de buses de transporte público que brinda este servicio de ida y vuelta, es la Coop. San Agustín, unidades de movilización que en su gran mayoría se encuentran en mal estado. Además, la Coop. de Taxis “Unión de Profesionales” también brinda el servicio exclusivo hacia y fuera de la cabecera Parroquial de Chanduy. Otras de las Comunidades beneficiadas con la transportación pública son: Puerto de Chanduy, Manantial de Chanduy y Pechiche, el resto de poblados asentadas en estos sectores de la provincia, deben movilizarse a través de camionetas, motos y autos particulares.

Por otro lado, tenemos a la Cooperativa de buses VERDERIOSA, actualmente legalizada, además que cuenta con dos líneas de buses que prestan el servicio de transporte público, desde la Terminal Terrestre Sumpa del cantón Santa Elena hacia la parroquia rural Chanduy.

LÍNEA 1: Santa Elena - Río Verde - San Rafael y Viceversa.

LÍNEA 2: Santa Elena - Los Cerritos - Zapotal - Villingota y llega hasta Olmedo y Viceversa.

El horario de atención de esta en horario de 05h00 a 18h00, con un valor de \$1 (un dólar), servicio que lo realiza diariamente, con una frecuencia de cada 15 min., beneficiando de manera directa a la ciudadanía de este sector de la Parroquia Rural Chanduy.



Las comunas de Río Verde, Zapotal, Buenos Aires, Sucre, Villingota, Olmedo, por estar asentadas a los alrededores de la vía Guayaquil-Salinas, son beneficiadas de manera directa con el servicio de transporte público que brinda la Cía. ALTRAPEN, la misma que está conformada por las Cooperativas: LIBERPESA, CICA y CLP que diariamente brindan el servicio de transporte público, hacia la ciudad de Guayaquil desde Santa Elena y viceversa, servicio que está disponible a partir de las 03h00 hasta las 21h00.

Desde el 2013 viene funcionamiento la Terminal Terrestre en la Provincia de Santa Elena, la misma que está ubicada en la vía Santa Elena-Ballenita, y desde donde salen todos los buses de transportación pública provincial e interprovincial, con lo que ha mejorado el servicio a nivel provincial, brindando seguridad y confort a toda la ciudadanía que utiliza este servicio de movilización.

4.3.12 Aspectos de conectividad

4.3.12.1 Energía

Según información facilitada por CNEL E.P. hasta el 30 de septiembre del 2014, podemos observar en las siguientes tablas: cobertura de servicio de energía eléctrica en la provincia de Santa Elena, tipo de generación producida en nuestra provincia, subestación ubicada estratégicamente en la Parroquia Chanduy, y el total de clientes existentes en la Parroquia hasta finales del 2014.

Tabla 4-59. Cobertura de servicio de energía eléctrica en el cantón Santa Elena

Cobertura de servicio de energía eléctrica en el cantón Santa Elena SANTA ELENA:	92%
DEFICIT:	8%

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

Tabla 4-60. Total de clientes CNEL en la provincia de Santa Elena

Año	Mes	Empresa	Alumbrado Público	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Total
2014	Ene	CNEL-Sta. Elena	55	105,395	8,441	225	1,744	115,860

FUENTE: PDyOT del GAD Parroquia Chanduy, 2014 – 2019

Según datos proporcionado por CNEL E.P. hasta septiembre del 2014, el total de clientes o abonados existentes en la Parroquia Rural Chanduy fue de 5849 abonados, diferente a la cantidad existente según datos INEC 2010, en la cual eran 3449 abonados, con lo que podemos evidenciar que ha existido un incremento de 2400 nuevos clientes que representan el 41,03% del total de abonados existentes en la Parroquia Chanduy, quedando claramente demostrado que nuevos ciudadanos han sido beneficiados con este servicio básico, al mismo tiempo que nos podemos dar cuenta que CNEL E.P. en estos últimos 5 años, ha ido extendiendo su cobertura de energía eléctrica en la parroquia, cantón y provincia de Santa Elena.

El servicio de energía eléctrica que recibe la Parroquia Chanduy y toda la provincia de Santa Elena es proporcionado por el sistema nacional interconectado, y comercializado por la CNEL. E.P.

Según datos Censo INEC 2010, el 92,05% de las viviendas de la Parroquia utilizan gas en cilindros como principal combustible utilizado para las actividades domésticas.



A pesar de que ha mejorado el servicio de energía eléctrica en la Parroquia Chanduy, podríamos decir que aún existen algunos sectores con déficit de cobertura en la Parroquia.

4.3.12.2 Estratificación

Su sistema organizativo responde a un sistema comunitario cuyas directrices son establecidas por las directrices de la directiva de la comuna.

Tabla 4-61. Listado de actores sociales e Informantes

INSTITUCIÓN	CARGO	NOMBRE
GAD Municipal de Santa Elena	Alcalde	Otto Vera Palacios
GAD Provincial de Santa Elena	Prefecto	José Daniel Villao
GAD Provincial de Santa Elena	Directora de Medio Ambiente	Bertha María Carpio Intriago
Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Directora Zonal	Isabel Cristina Tamariz
Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Encargado de oficina técnica	Daniel Suárez Quimi

ELABORACIÓN: MSC. Alamir Álvarez Loor

4.3.12.3 Patrimonio cultural

Las investigaciones arqueológicas, en estas últimas décadas han permitido conocer más aspectos (patrones de ocupación, complejidad social, formación económico social) sobre las antiguas sociedades prehispánicas que la ocuparon, lo que ha permitido develar parcialmente las estructuras cognitivas que se sustentan en su modo de vida, ideología, procesos tecnológicos, creencias y cambios históricos a través del tiempo.

Sin embargo, de acuerdo a la información secundaria disponible, no se registran datos de vestigios arqueológicos en la zona de estudio. Por lo expuesto anteriormente, no se considera necesario un estudio de vestigios arqueológicos y de conservación que se puedan incorporar al presente Estudio de Impacto Ambiental.