ACTUALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE REGIONAL LAS MERCEDES, PARROQUIA

"SAN LUIS DE PAMBIL"

Cantón Guaranda- Provincia de Bolívar

FASE I

Ing. Miguel Ángel Angos Taco
CONSULTOR

NOVIEMBRE 2018

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 9

2 OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO 11

3 INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO 14

3.1 HISTORIA 14
3.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO 15
3.3 ÁREA DE ESTUDIO 17
3.4 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO 18
3.4.1 CLIMA 18
3.4.2 TEMPERATURA 20
3.4.3 PRECIPITACIÓN 22
3.4.4 RELIEVE 24
3.5 GEOLOGÍA 25
3.6 GEOMORFOLOGÍA 26
3.6.1 FISIOGRAFÍA 27
3.6.2 OROGRAFÍA 27
3.7 USO Y COBERTURA DE SUELO 27
3.8 HIDROGRAFÍA 30
3.9 FUENTES DE AGUA DE SAN LUIS DE PAMBIL 31
3.10 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS 31
3.10.1 POBLACIÓN 31
3.10.2 MOVILIDAD HUMANA MIGRACIÓN 33
3.10.3 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN 34
3.11 ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS 35
3.11.1 ACTIVIDAD AGRÍCOLA 35
3.11.2 ACTIVIDAD PECUARIA 37
3.11.3 ORGANIZACIONES DE LA ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA 37
3.12 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE 38
3.13 SISTEMAS DE ALCANTARILLADO 38
3.14 RECOLECCIÓN DESECHOS SÓLIDOS 40
3.15 INFRAESTRUCTURA VIAL 40
3.16 SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA 42
3.17 SERVICIO DE TELEFONÍA 43
3.18 SALUD 44
3.19 EDUCACIÓN 45
3.20 SEGURIDAD 46
3.21 RIESGOS Y DESASTRES NATURALES 47
3.21.1 MOVIMIENTO DE MASAS 47
3.21.2 CAÍDA DE CENIZA 48
3.21.3 INUNDACIONES 49
3.22 ESTRUCTURA ORGÁNICA DEL GAD PARROQUIAL 49
3.23 JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE REGIONAL LAS MERCEDES 50

4 RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE 52

4.1 RECOPILACIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN EXISTENTE 52

4.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPILADA 52

5 PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO 53

5.1 TIPO DE SISTEMA 53
5.2 PERIODO DE DISEÑO 53
5.3 POBLACIÓN DE DISEÑO 53
5.3.1 POBLACIÓN ACTUAL 53
5.3.2 POBLACIÓN ADICIONAL 53
5.3.3 POBLACIÓN FLOTANTE 54
5.3.4 POBLACIÓN TOTAL ACTUAL 54
5.3.5 ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL 54
5.3.6 PROYECCIÓN POBLACIÓN FUTURA 54
5.3.7 DENSIDAD POBLACIONAL 56
5.4 NIVEL DE SERVICIO 57
5.5 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE 58
5.6 VARIACIONES DE CONSUMO 59
5.6.1 CAUDAL MEDIO (Qm) 59
5.6.2 CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD) 59
5.6.3 CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH) 59
5.7 CAUDALES DE DISEÑO SISTEMA AGUA POTABLE 60
5.8 PÉRDIDAS DE CARGA 60
5.9 COMPONENTES SISTEMA AGUA POTABLE 61
5.9.1 CONDUCCIÓN 61
5.9.2 RED DE DISTRIBUCIÓN 61
5.9.3 ÁREAS DE SERVICIO 62
5.9.4 TANQUE ROMPE PRESIÓN 63
5.9.5 CONEXIONES DOMICILIARIAS 63
5.9.6 TRATAMIENTO 64
5.9.7 DOSIFICACIÓN DEL CLORO 65
5.9.8 ALMACENAMIENTO 65

6 CATASTRO Y EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS EXISTENTES DE AGUA POTABLE 66

6.1 LEVANTAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE 66
6.2 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE 67
6.2.1 SISTEMA PIEDRA BLANCA 67
6.2.2 SISTEMA CAMPO BELLO 69
6.2.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 71

7 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 73

7.1 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS PARA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 73
7.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 73
7.2.1 ALTERNATIVA 1 73
7.2.2 ALTERNATIVA 2 73
7.2.3 ALTERNATIVA 3 74
7.3 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS 74
7.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS 75
7.4.1 ASPECTOS AMBIENTALES 75
7.4.2 ASPECTOS TÉCNICOS 76

7.4.3 Aspectos económicos ... *77*
7.4.4 ASPECTOS SOCIALES ... *78*
7.5 VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS ... 78

8 ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA Y DE CAMPO ... 81

8.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS ... 81
8.1.1 REPRESENTATIVIDAD DE LA MUESTRA ... *81*
8.1.2 TIPO DE MUESTRA ... *81*
8.1.3 CRITERIO PARA LA SELECCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO ... *81*
8.1.4 PROCEDIMIENTO DE LA TOMA DE MUESTRA ... *82*
8.1.5 RESULTADOS DEL MUESTREO EN SITU ... *86*
8.1.6 RESULTADOS DEL MUESTREO LABORATORIO ... *86*
8.2 AFORO DE LAS AGUAS ... 86
8.2.1 ACCESO AL SECTOR ... *86*
8.2.2 MEDICIÓN DE LOS FLUJOS ... *86*
8.2.3 RESULTADO DE LOS AFOROS ... *87*

9 ESTUDIO HIDROLÓGICO ... 88

9.1 INTRODUCCIÓN ... 88
9.2 OBJETIVOS ... 89
9.3 PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS Y FISIOGRÁFICOS DE LAS MICROCUENCAS ... 89
9.3.1 PARAMENTOS DE FORMA ... *89*
9.3.2 PARÁMETROS DE RELIEVE ... *93*
9.3.3 ANÁLISIS DE LA ESTADÍSTICA DISPONIBLE ... *94*
9.4 ESTUDIO DE LLUVIAS INTENSAS INAMHI 1999 ... 95
9.4.1 VARIACIÓN DE LA INTENSIDAD CON LA DURACIÓN ... *95*
9.4.2 VARIACIÓN DE LA INTENSIDAD CON LA FRECUENCIA ... *95*
9.4.3 ESTUDIO DE INTENSIDADES ... *96*
9.4.4 DETERMINACIÓN DE LA ECUACIÓN DE INTENSIDAD ... *100*

10 COMPONENTE SOCIAL ... 107

10.1 ANTECEDENTES ... 107
10.2 INTRODUCCIÓN ... 107
10.3 OBJETIVO ... 107
10.4 ALCANCE ... 107
10.5 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO ... 107
10.6 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA ... 108
10.6.1 DISEÑO DEL FORMULARIO ... *108*
10.6.2 PROCESO DE APLICACIÓN DE ENCUESTAS ... *109*
10.6.3 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS ... *109*

11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ... 119

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1: Parroquia San Luis de Pambil 9
IMAGEN 2: Mapa político del cantón Guaranda 15
IMAGEN 3: Foto cabecera parroquial 18
IMAGEN 4: Rango de climas 20
IMAGEN 5: Rangos de temperaturas 22
IMAGEN 6: Rangos de precipitación 23
IMAGEN 7: Mapa de relieve 25
IMAGEN 8: Mapa Geológico 26
IMAGEN 9: Mapa de uso y cobertura de suelo 30
IMAGEN 10: Mapa Hidrográfico 31
IMAGEN 11: Pozo de revisión 39
IMAGEN 12: Planta de tratamiento de aguas residuales 39
IMAGEN 13: Relleno Sanitario 40
IMAGEN 14: ingreso Relleno Sanitario 40
IMAGEN 15: Mapa Sistema Vial 41
IMAGEN 16: Estructura vial San Luis de Pambil 42
IMAGEN 17: Centro CNEL 43
IMAGEN 18: Centro CNT 44
IMAGEN 19: Sub centro de Salud Rural 45
IMAGEN 20: Mapa centros educativos parroquia San Luis de Pambil 46
IMAGEN 21: Unidad de Policía Comunitaria 47
IMAGEN 22: Amenaza sísmica del cantón Guaranda 48
IMAGEN 23: Amenaza caída ceniza del cantón Guaranda 48
IMAGEN 24: amenaza inundaciones del cantón Guaranda 49
IMAGEN 25: Esquema conexión domiciliaria 63
IMAGEN 26: Capación de invierno 68
IMAGEN 27: Capación de verano 68
IMAGEN 28: Desarenador captación invierno 68
IMAGEN 29: Desarenador captación verano 69
IMAGEN 30: Captación invierno 69
IMAGEN 31: Captación verano 70
IMAGEN 32: Desarenador sector Campo Bello 70
IMAGEN 33: Planta de tratamiento sector Piedra Blanca 71
IMAGEN 34: Ubicación puntos de muestreo 82
IMAGEN 35: Identificación del sitio para la toma de muestra 83
IMAGEN 36: Equipo de campo para muestreo 84
IMAGEN 37: Procedimiento del llenado de los recipientes 84
IMAGEN 38: Muestras selladas 85
IMAGEN 39: Muestras almacenadas para el trasporte 85
IMAGEN 40: Sistema hídrico parroquia San Luis de Pambil 89
IMAGEN 41: Estaciones hidrológicas cuenca hidrológica del río Guayas 94
IMAGEN 42: Zonificación de intensidades de precipitación INAMHI 1999 97
IMAGEN 43: Ecuaciones representativas de las zonas 1-18 INAMHI 1999 98
IMAGEN 44: Ecuaciones representativas de las zonas 19-35 INAMHI 1999 99

IMAGEN 45: Ubicación del proyecto en el mapa de zonificación de intensidades de precipitación INAMHI 1999 100
IMAGEN 46: Isolineas de precipitación periodo de retorno 5 años, INAMHI 1999 101
IMAGEN 47: Isolineas de precipitación periodo de retorno 10 años, INAMHI 1999 102
IMAGEN 48: Isolineas de precipitación periodo de retorno 25 años, INAMHI 1999 103
IMAGEN 49: Isolineas de precipitación periodo de retorno 50 años, INAMHI 1999 104
IMAGEN 50: Isolineas de precipitación periodo de retorno 100 años, INAMHI 1999 105

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 1: Comparativo de población cantonal 32
GRAFICO 2: Crecimiento de la población de la parroquia de san Luis de Pambil 34
GRAFICO 3: Productos agrícolas 36
GRAFICO 4: Organigrama estructural del GADP 50
GRAFICO 6: Tipo de Vivienda 110
GRAFICO 7: Nivel Cultural 111
GRAFICO 8: Nivel Cultural por grupo de edades 112
GRAFICO 9: Actividad Económica 113
GRAFICO 10: Resultado de Abastecimiento de Agua 113
GRAFICO 11: Tipo de Abastecimiento 114
GRAFICO 12: Alcance del servicio de aguas servidas 115
GRAFICO 13: Disposición de la Basura 116
GRAFICO 14: Esfuerzo Comunitario 117
GRAFICO 15: Aporte Comunitario 117
GRAFICO 16: Tarifa de Pago 118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de Recintos y Comunidades 16
Tabla 2: Tipos de clima 19
Tabla 3: Rangos de temperatura 21
Tabla 4: Rangos de precipitación 24
Tabla 5: Unidades Geológicas 26
Tabla 6: Participación de la Población provincia de Bolívar 32
Tabla 7: Población urbana y rural del cantón Guaranda en porcentaje 33
Tabla 8: Población por grupos de edad del cantón Guaranda 33
Tabla 9: Cuadro crecimiento de la población de la parroquia de san Luis de Pambil 34
Tabla 10: Cuadro de productos agrícolas / Área cultivada 36
Tabla 11: Organizaciones de la parroquia de San Luis de Pambil 38
Tabla 12: Establecimientos educativos en la parroquia San Luis de Pambil 46
Tabla 13: Autoridades del GAD Parroquial 50
Tabla 14: Autoridades del JAAP Las Mercedes 51
Tabla 15: Proyección de la población 56
Tabla 16: Proyección de la población 58
Tabla 17: Dotaciones Recomendadas Norma CO 10.07-601 59
Tabla 18: Proximidad áreas protegidas 75
Tabla 19: Afectación 76
Tabla 20: Vida Útil 76
Tabla 21: Facilidad de Instalación 76
Tabla 22: Facilidad de construcción de pozos de revisión 76
Tabla 23: Estabilidad del Terreno 77
Tabla 24: Uso del Suelo 77
Tabla 25: Costo del proyecto 77
Tabla 26: Vías de Acceso Principal 77
Tabla 27: Vías de acceso a las estructuras de descarga 78
Tabla 28: Población beneficiada 78
Tabla 29: Actitud de las Autoridades Frente al Proyecto 78
Tabla 30: Matriz de resultados – Aspectos ambientales 79
Tabla 31: Matriz de resultados – Aspectos técnicos 79
Tabla 32: Matriz de resultados – Aspectos económicos 79
Tabla 33: Matriz de resultados – Aspectos sociales 79
Tabla 34: Matriz de resultados – Resumen general 80
Tabla 35: Coordenadas puntos de muestreo 83
Tabla 36: Resultados de parámetros tomados en campo 86
Tabla 37: Sistema hídrico parroquia San Luis de Pambil 88
Tabla 38: Área de las microcuencas 90
Tabla 39: Perímetro de las microcuencas 90
Tabla 40: Longitud Axial de las microcuencas 91
Tabla 41: Ancho promedio de las microcuencas 91
Tabla 42: Factor de forma de las microcuencas 92
Tabla 43: Factor de forma de las microcuencas 92
Tabla 44: Clase de forma de las microcuencas 93
Tabla 45: Coordenadas del proyecto 100

Tabla 46: Datos de Id_{TR} 106
Tabla 47: Resultados de Encuesta Población 109
Tabla 48: Resultados Tipo de Vivienda 110
Tabla 49: Resultados Nivel Cultural 111
Tabla 50: Resultados Nivel Cultural por Grupo de Edades 111
Tabla 51: Resultados de Actividad Económica 112
Tabla 52: Resultados de Abastecimiento De Agua 113
Tabla 53: Tipo de Abastecimiento 114
Tabla 54: Alcantarillado Sanitario 115
Tabla 55: Resultados Disposición de la Basura 115
Tabla 56: Resultados Esfuerzo Comunitario 116
Tabla 57: Resultados Aporte Comunitario 117
Tabla 58: Resultados Tarifa de Pago 118

ACTUALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE REGIONAL LAS MERCEDES, PARROQUIA SAN LUIS DE PAMBIL, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA DE BOLÍVAR

MEMORIA TÉCNICA

1 INTRODUCCIÓN

El Estado Ecuatoriano ha entrado en una fase importante de su historia luego de una serie de problemas económicos, políticos y sociales que, debieron afectarle de manera grave en su desarrollo, mas, gracias a una fortaleza de trabajo incrustada en cada uno de sus pobladores y a sus recursos, que incluso no son advertidos por todos, ha logrado sobrevivir, y no sólo ello, ha entrado en una etapa de desarrollo inusitado.

IMAGEN 1: Parroquia San Luis de Pambil

La nueva Constitución del Estado Ecuatoriano ha propuesto alternativas legales para emprender en caminos de desarrollo, junto con ella están nuevas leyes que van a transformar la manera de gobernar y emprender en actividades en las cuales la ciudadanía tendrá una participación importante.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados han emprendido en serias tareas de desarrollo, basados en la nueva ley denominada Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), a la que se adicionan otras como el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPFP). Una de las primeras tareas de los GAD's es la realización de su respectivo Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, el que se desarrollará a la luz de otra norma legal el Plan Nacional del Buen Vivir.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Guaranda, con el propósito atender a los barrios y sectores rurales del cantón en base a lo establecido en

el Programa de Priorización de Obras de la municipalidad, ha definido necesario contratar la consultoría para desarrollar la Actualización de los estudios de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable regional Las Mercedes.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Guaranda, dentro de sus prioridades y responsabilidades, establecidas en La Constitución de la República del Estado en el capítulo segundo del Buen Vivir, en la Sección primera Agua y Alimentación, Art. 12 el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable; en el Art. 13, señala que las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, en la Sección segunda, Ambiente sano en el Art. 14, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir o Sumak Kawsay, por ello es que la presente consultoría pretende realizar todos los estudios necesarios para contar con la Actualización de los estudios de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable regional Las Mercedes.

Al momento la cabecera parroquial de San Luis de Pambil cuenta con un sistema de agua potable que cubre el 90% del área de la comunidad, mientras que el alcantarillado sanitario que cubre el 25% del área de la cabecera parroquial, mientras que el 75% del área poblada carece de alcantarillado sanitario, para la evacuación de las aguas residuales, sus pobladores se han visto obligados a la construcción de pozos sépticos, los cuales han sido de mucha utilidad en su tiempo, sin embargo con el crecimiento de la población, dichos pozos han colapsado produciendo la contaminación del sector, lo cual ya no abastecen las necesidades de los moradores.

Respecto al alcantarillado pluvial, la cabecera parroquial carece de este servicio, siendo evacuadas las aguas lluvias por las calles, y en algunos casos las aguas lluvias domiciliarias son conectadas al sistema de alcantarillado sanitario, lo que ocasiona que colapse el sistema de alcantarillado.

2 OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objetivo de la actualización de los estudios es desarrollar la evaluación de los sistemas existentes, y los diseños definitivos para la ejecución del proyecto de agua potable del sistema de agua potable regional Las Mercedes de manera óptima, mejorando la calidad de vida de la población en lo referente a la salud y medio ambiente cumpliendo con todas las normas nacionales vigentes.

Cada una de las etapas indicadas involucra la ejecución de una serie de actividades de trabajo para alcanzar los objetivos del estudio, las mismas que, se dispusieron en el orden adecuado al cumplimiento de las fases.

Con el propósito de alcanzar el objetivo principal del estudio, se desarrollaron las siguientes actividades:

a) Efectuar el diagnóstico técnico de las infraestructuras de agua potable existente.
b) Recopilar y analizar la información de estudios existentes, para su optimización y eficiencia.
c) Determinar la eficiencia del sistema públicos de agua potable que se encuentran en funcionamiento y sus mecanismos de optimización.
d) Determinar los caudales disponibles en la fuente y los potenciales requerimientos para el desarrollo del proyecto.
e) Determinar las fuentes de abastecimiento de agua cruda.
f) Efectuar un diagnóstico socio-económico, cultural y ambiental de manera que permita conocer la situación actual de la zona de influencia del proyecto.
g) Analizar la información obtenida, plantear alternativas y generar el diseño definitivo mediante el análisis y evaluación técnica, económica, financiera, ambiental y social de las alternativas planteadas, las que deberán ser socializadas y aprobadas por el GAD.
h) Elaborar los Documentos Precontractuales, conforme lo establece la Normativa Ecuatoriana vigente, los mismos que permitan iniciar los procesos de contratación para la construcción.

La consultoría fue desarrollada de conformidad con los más altos estándares de profesionalismo, transparencia, responsabilidad, información, participación comunitaria y coordinación con otros actores responsables del proceso. Que lleven a obtener los diseños definitivos de esta consultoría aplicando las normas técnicas del INEN (NORMA CO 10.7-601 y NORMA CO 10.7-602).

De conformidad a lo solicitado en los términos de referencia, el estudio se desarrollará en dos etapas de trabajo de acuerdo con el siguiente detalle:

Etapa 1.- Diagnostico y evaluación de los sistemas existentes, conceptualización del proyecto, que consistió en recopilar la información existente, catastrar las redes de agua potable existente, definir los parámetros de diseño y elaborar el esquema preliminar del proyecto, trabajos de campo, que consistió en desarrollar los trabajos de topografía necesarios para el diseño definitivo de las obras.

Recopilación de información y planteamiento de alternativas.

Luego de realizar el reconocimiento de la zona se comenzará con los trabajos de campo como son encuestas, muestras para realizar un estudio detallado de la calidad del agua y se procederá a realizar las posibles alternativas de diseño, además se hará los trabajos ambientales.

Socializar a los beneficiarios y obtener información muy importante acerca de los sitios donde se realizará la consultoría. Este aspecto es muy importante, ya que de buen manejo de la relación consultor-beneficiario se podrá aprovechar al máximo el plazo que es otorgado para ejecutar el presente proyecto y por ende evitar interrupciones.

Para lo cual se ha diseñado puntos a seguirse en una tabla de planificación y programación:

REUNIONES INFORMATIVAS CON BENEFICIARIOS

- Se realizará reuniones previas de información con los beneficiarios para informarles los trabajos que se van a realizar, y de esta manera sepan las actividades a desarrollar por el consultor.

UBICACIÓN DE LOS LUGARES DONDE SE VAN A CONSTRUIR

- Conjuntamente con los beneficiarios, consultor y administración del contrato se realizará la ubicación del lugar donde se realizarán los trabajos, de tal manera que todos y cada uno de los beneficiarios de la consultoría queden plenamente satisfechos.

INVITACIÓN A BENEFICIARIOS A TRABAJAR EN EL PROYECTO

- Para incentivar y dar trabajo a gente del sector, se realizará una invitación a habitantes del sector a trabajar en el proyecto del ser el caso.

SESIONES INFORMATIVAS AVANCE DEL PROYECTO

- De igual manera se realizará, sesiones informativas del avance de los trabajos realizados. Esperándose que los beneficiarios sepan el avance de la ejecución del proyecto**.**

CHARLAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

- Como la gente estará en contacto permanente con la consultoría, se les dará una charla y conversatorios de seguridad e higiene, para de esa manera evitar imprudencias y accidentes.

CUIDADO DEL PROYECTO

- A los beneficiarios se les hará empoderamiento del proyecto, para que ellos como dueños ayuden a cuidar cuando sea construido, que se sientan importantes ya que ellos solicitaron la ayuda.

Etapa 2.- Diseño definitivo, en este se desarrollarán los diseños definitivos del sistema de agua potable. En esta etapa se elaborarán todos los planos constructivos y documentos que se requieran para la inmediata contratación de las obras.

Luego de obtener todos los datos de campo tanto en lo técnico como lo relacionado en la parte social, procedemos a optar por la mejor alternativa que presentemos validado por administración del contrato y consultor, en esta etapa realizaremos los diseños definitivos del sistema de agua, potable acorde a los parámetros de diseño solicitados, para de esta forma llegar a tener el sistema de agua potable que lo reflejaremos en la memoria técnica, con sus respectivo planos, presupuesto, manual de operación y mantenimiento, especificaciones.

3 INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

3.1 HISTORIA

San Luis de Pambil es una parroquia del cantón Guaranda, provincia de Bolívar, fundada el 23 de agosto de 1989. Existen varias versiones por parte de los primeros habitantes al respecto de cómo se formó lo que hoy es San Luis de Pambil, los terrenos donde hoy se acentúa esta parroquia formaron parte de las haciendas Matiavi – Salinas que pertenecían a la iglesia católica de Guaranda y la hacienda Talahua, que pertenecía a la familia Cordovez Basantes.

La hacienda Matiavi – Salinas en sus inicios pertenecían a Jerónimo de Villacres y Ortega, y María Salas, estos venden al general Don José de Villavicencio y Torres Alférez Real y corregidor perpetuo de la Villa de Riobamba en 1651, esta hacienda tenía una extensión aproximada de seis mil hectáreas, la hacienda Talahua, pertenecía al cantón Guaranda, de una extensión de cuarenta mil hectáreas aproximadamente.

En el año de 1964 llega un batallón de militares del cuerpo de ingenieros de Chimborazo y forman una cooperativa agrícola, bajo el nombre de cooperativa Bolívar, este batallón forma dos campamentos el primer campamento bajo el mando del capitán Mario Ramírez Lacotera, quien además se desempeñaba como gobernador militar, el segundo campamento al mando del capitán German Olguin, estos campamentos se situaron cerca a los lugares de El Porvenir de San Luis y Wuakra Urku, teniendo la misión encomendada por la iglesia de Guaranda de construir la vía que conectaría los poblados de Zapotal, Las Naves, San Luis de Pambil y Tabanal Chico, ya establecidos los campamentos se empiezan los diálogos por parte de los militares con la gente del pueblo, en donde se sugiere la urgencia de crear una escuela.

Existen varias versiones sobre el origen del nombre de San Luis, según datos proporcionados por la junta parroquial la primera versión propone que en el año de 1966 aproximadamente, el nombre surgiría gracias a la propuesta por parte del señor ingeniero Abel Torres Oleas, en honor al señor Luis Vascones personaje honorable y trabajador por el bienestar de su pueblo, tras varios diálogos quedaría asentado este nombre en el momento en el que el jefe militar, capitán Mario Ramírez, acude a Guaranda a realizar varios trámites de fiscalización de la escuela que funcionaba en este recinto, agregando además del nombre sugerido un apelativo más quedando en si el nombre de San Luis de Pambil, en honor al ilustre personaje y a la cantidad de plantas de pambil (*Ireartea deltoidea*) que existían en el lugar en aquel entonces.

Con la construcción de la primera carretera que uniría los poblados de Las Naves con San Luis de Pambil, gracias a la colaboración del Consejo Provincial de Guaranda, por intermedio de su presidente el Dr. Galo Galarza sus habitantes advierten la necesidad de convertirse en recinto, para esto y luego de la donación de los terrenos por parte del señor Claudio Coronel, definen sus límites de urbanización bajo la colaboración del señor Ing. Abel Torres Oleas, cuyos planos fueron presentados en el municipio de Guaranda, luego de su aprobación San Luis de Pambil se declara como recinto en el año de 1968.

El 16 y 30 de enero de 1987, se discute en asambleas la creación de la parroquia, ratificándose el 19 de mayo de 1989 la creación de la parroquia de San Luis de pambil, jurisdicción cantonal de Guaranda, provincia de Bolívar, y el 23 de agosto de 1989 se publica en el registro oficial #259. El 26 de agosto es la fecha de parroquialización y el 30 de agosto se realiza una gran fiesta en honor al patrón Jesús del Gran Poder.

3.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

La parroquia de San Luis de pambil, está ubicado en el cantón Guaranda, provincia de Bolívar, y cuenta con una superficie aproximada de 302km^2. Limita por el norte con las provincias de Cotopaxi y Los Ríos, al sur con los cantones Las Naves, Echeandía y Salinas, al este con la parroquia Facundo Vela y Salinas y al oeste con el cantón Las Naves.

Fuente: Vulnerabilidad del cantón Guaranda 2013

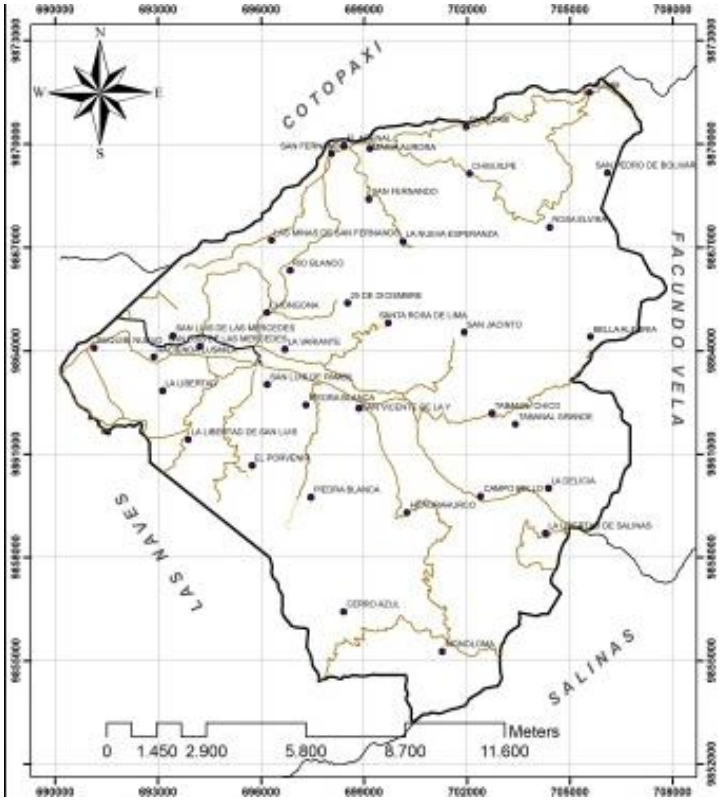
IMAGEN 2: Mapa político del cantón Guaranda

La parroquia San Luis de Pambil cuenta con 40 comunidades los mismos que se los detalla a continuación: Jilimbí, La Delicia, María Aurora, Campo Bello, San Pedro de Bolívar, Tabanal Chico, Rosa Elvira, Tabanal Grande, Guatzaví, San Jacinto, Chihuipe Alto, Santa Rosa de Lima, Nueva Esperanza, Porvenir, Las Minas, La Chongona, Bella Alegría, Barrio Los Negritos, San Fernando, San Luis de las Mercedes, Valle Hermoso, Suquiví Nuevo, Río Blanco, Libertad de San Luis, Monoloma, La Variante, Cerro Azul, La Venada, Wuakra Urku, 25 de diciembre, La Y, Las Dalias, Piedra Blanca, Las Damas, La Libertad, Santa Narcisa de Jesús, Porvenir Alto, La Playita, Libertad de Salinas, San Luis de Pambil.

RECINTOS Y COMUNIDADES DE SAN LUIS DE PAMBIL			
1	Jilimbí	21	Valle Hermoso
2	La Delicia	22	Suquibí Nuevo
3	María Aurora	23	Río Blanco
4	Campo Bello	24	Libertad de San Luis
5	San Pedro de Bolívar	25	Monoloma
6	Tabanal Chico	26	La Variante
7	Rosa Elvira	27	Cerro Azul
8	Tabanal Grande	28	La Venada
9	Guatzaví	29	Wuakra Urku
10	San Jacinto	30	25 de diciembre
11	Chihuipe Alto	31	La Y
12	Santa Rosa de Lima	32	Las Dalias
13	Nueva Esperanza	33	Piedra Blanca
14	Porvenir	34	Las Damas
15	Las Minas	35	La Libertad
16	La Chongona	36	Santa Narcisa de Jesús
17	Bella Alegría	37	Porvenir Alto
18	Barrio Los Negritos	38	La Playita
19	San Fernando	39	Libertad de Salinas
20	San Luis de las Mercedes	40	San Luis de Pambil

Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 1: Cuadro de Recintos y Comunidades

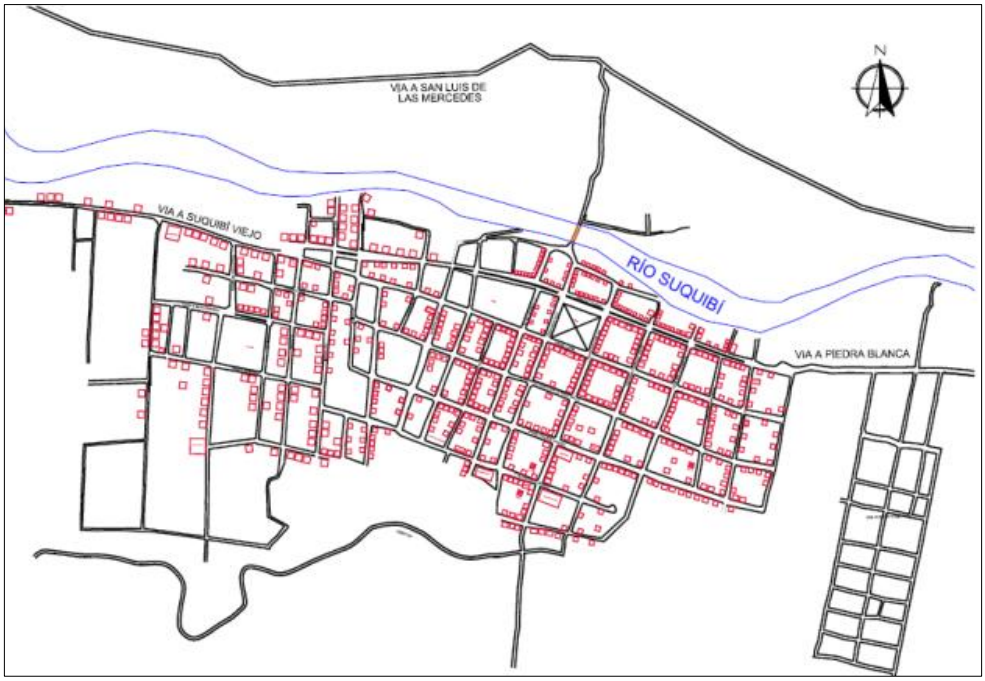


Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015

IMAGEN 3: Recintos y comunidades San Luis de Pambil

3.3 ÁREA DE ESTUDIO

En el esquema que se presenta a continuación se puede evidenciar y área del proyecto con las zonas futuras de expansión, que es aproximada de 112 hectáreas.



Elaborado: Consultor

IMAGEN 4: Área del proyecto

En la cabecera parroquial San Luis de Pambil se ha identificado los siguientes barrios que se encuentran dentro del área del proyecto con las zonas futuras de expansión: Dolores Poveda, Virgen del Cisne, Virgen del Guayco, Divino Niño, Jesús del Gran Poder, san pedro, San Francisco, María Magdalena, la Central, El Paraíso, La Primavera, tres de Julio, Nuevos horizontes, Nueva esperanza y san Antonio.

IMAGEN 3: Foto cabecera parroquial

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO

3.4.1 CLIMA

El clima de la parroquia de Sam Luis de Pambil, tiene caracterizaciones importantes dadas por su ubicación de carácter de sub trópico. Para la determinación de las cualidades climáticas que se pueden encontrar en el área se recurrió a la metodología empleada anteriormente en estas áreas como la llamada zonificación climática que se apoya en la metodología de Caldas y Lang, Köeppen, Thornthwaite para la zonificación ecológica del Cauca y la Guía Simplificada del Ordenamiento Territorial de Tausa (PDOT-T – 2009).

Las características climatológicas de la parroquia en general, responden a una diversidad de factores tales como: latitud, altitud, dirección de las cadenas montañosas, vegetación, corrientes marinas y los vientos; presentándose al menos dos zonas climáticas, como se lo detalla a continuación.

El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento es muy difícil de predecir, es por ello que según información obtenida del PDOT cantón Guaranda, tenemos que la parroquia tiene dos pisos climáticos bien definidos: Mega térmico Tropical Húmedo y Mega térmico lluvioso.

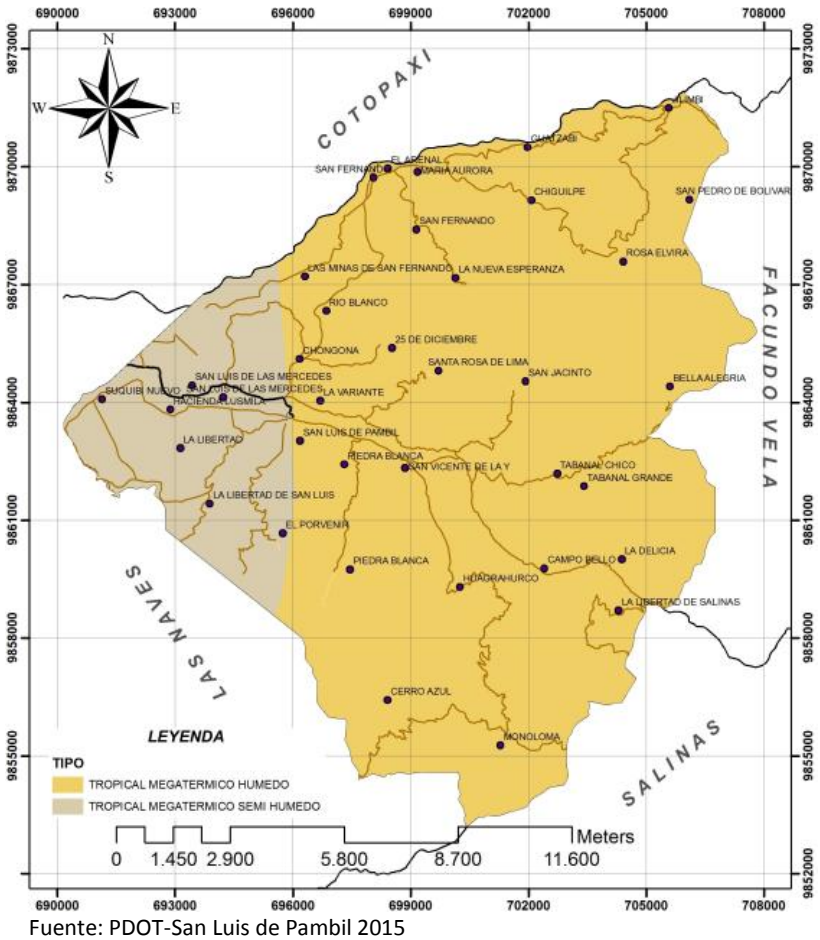
- **Mega térmico húmedo. -** Se ubica siempre por encima de los 2.500m.s.n.m., las temperaturas medias generalmente son de 14 °C, con una fluctuación que depende de la altura, en donde las temperaturas máximas rara vez sobrepasan los 23 grados centígrados, las precipitaciones dependen de las vertientes y de la altura y pueden variar entre los 500 a 1500 mm, siendo la mayoría de los aguaceros de baja intensidad, pero de una duración considerable.

- **Mega térmico semi húmedo. -** Es un clima de región costera, con un valor anual de precipitación comprendido entre los 1500 y los 3000 mm, en los meses de diciembre a mayo. Este tipo de clima en otras zonas más secas, propicia un tipo de bosque seco, lo cual no es el caso, ya que el tipo específico es de Megatermico Semi- húmedo, un rango mayor que el Megatermico seco.

CLIMA		
TIPO	**PORCENTAJE (%)**	**LOCALIDADES**
Mega térmico húmedo	70%	Cerro Azul, San Pedro de Bolívar, Monoloma, Matiavi, La Delicia, Campo Bello, Tabanal Chico, Rosa Elvira, Jilimbi, Guatzavi Wakraurku, Libertad de Salinas, Bella alegría, La Florida.
Mega térmico semi humedo	30%	Comunidades de la zona baja
Total	**100%**	

Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 2: Tipos de clima



Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015

IMAGEN 4: Rango de climas

3.4.2 TEMPERATURA

La temperatura es uno de los elementos constitutivos del clima que indica la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire. La temperatura depende de diversos factores, entre estos la inclinación de los rayos solares, tipo de sustratos la dirección y fuerza del viento, la latitud, la altura sobre el nivel del mar, la proximidad de masas de agua, entre otros, y gracias a todos estos elementos tenemos las distintas zonas climáticas.

En la parroquia San Luis de Pambil se presentan temperaturas que van desde los 18 hasta los 26 grados centígrados. Las temperaturas más altas se encuentran las comunidades de El porvenir, Libertad de San Luis, san Luis de Pambil, La Libertad, La Variante, San Luis de las Mercedes, Suquibí Nuevo, Chongona, Rio Blanco, Las Minas, La Cadena.

Al tener una diversidad de pisos altitudinales y de temperaturas en el territorio, es indicador de varios aspectos desde el punto de vista económico y ecológico.

- **Económico. -** Una mayor variedad de temperaturas, permite el desarrollo de una mayor variedad de cultivos, dado a que los requerimientos de temperatura para cada cultivo son específicos. Por otra parte, el poseer diversidad de temperaturas en un factor que potencia la formación de microclimas, este

aspecto desde el punto de vista de la actividad turística es sumamente importante ya que en un territorio no muy extenso se pueden disfrutar de diversas condiciones de temperatura, permitiendo apreciar los cambios en el paisaje, la vegetación, la riqueza de especies, además de mejorar las condiciones de estadía del turista.

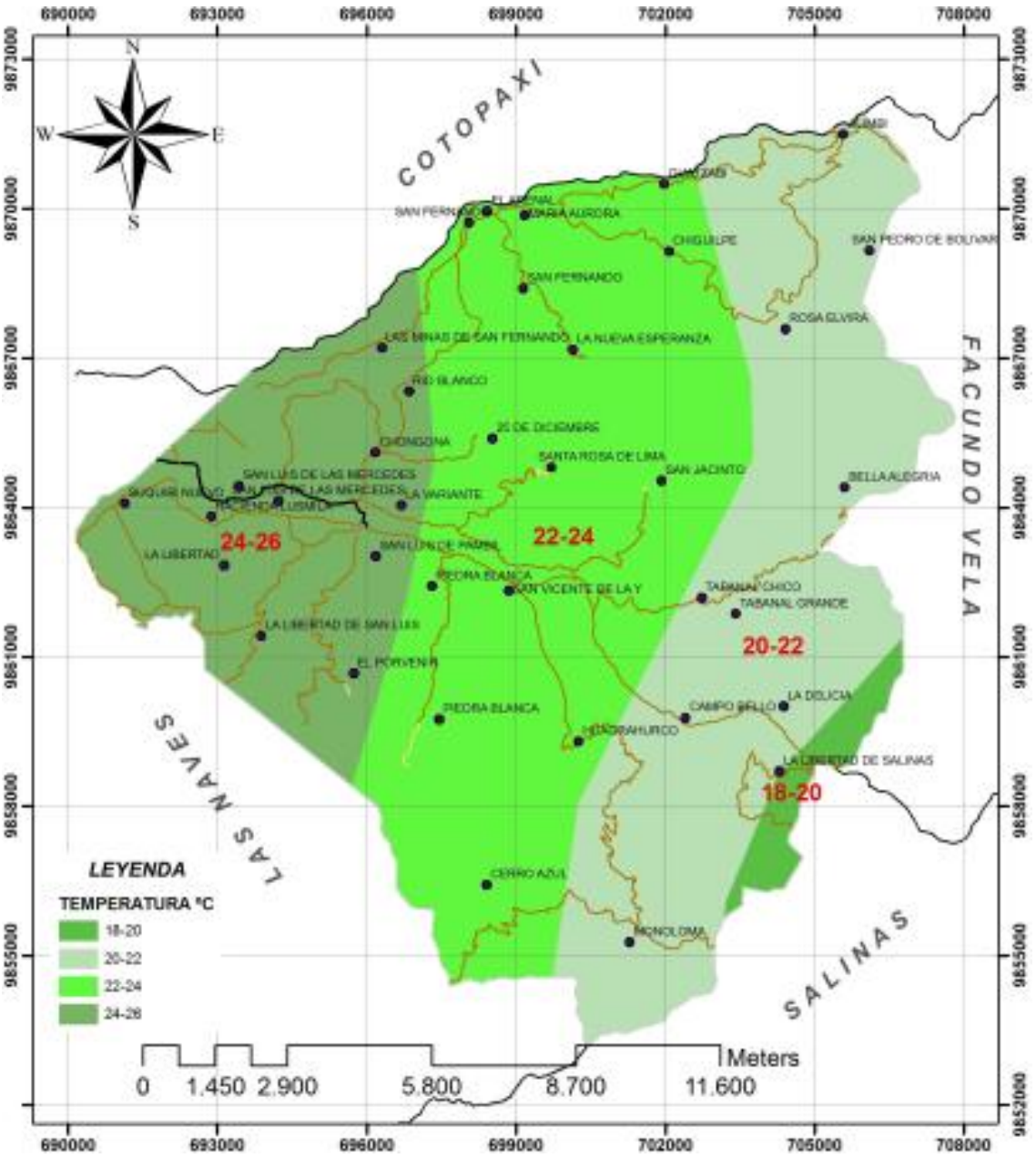
- **Ecológico.-** La distribución de las especies tanto de flora como de fauna está sumamente entrelazadas a las condiciones de la temperatura, ya que es uno de los principales factores que limitan la distribución de las poblaciones en el sentido biológico ejerce efectos limitantes en todas las etapas del ciclo de la vida, afecta la supervivencia, el desarrollo y la reproducción es por esto que los organismos se han encargado de adaptarse a condiciones de temperatura específicas, que le permiten sobrevivir aún con las temperaturas más bajas o más altas. En la parroquia de al contar con este tipo de clima permite el establecimiento de una biodiversidad alta de especies de flora y fauna.

A continuación, se muestra las comunidades y recientes que conforman la parroquia de San Luis de Pambil en los rangos de temperatura que existe en la zona.

TEMPERATURA	
Rango de Temperatura °C	**Localidades**
18 - 20	Libertad de Salinas
20 - 22	Monoloma, La Delicia, Campo Bello, Tabanal Chico, Bella Alegría Jilimbi
22 - 24	Cerro Azul, Piedra Blanca, Wakra-urku, San Vicente de la Y, San Jacinto, Santa Rosa de lima, La 25, Nueva Esperanza, San Fernando, Chiguilpe, María Aurora, Gatzabi, El Arenal
24 - 26	El porvenir, Libertad de San Luis, san Luis de Pambil, La Libertad, La Variante, San Luis de las Mercedes, Suquivi Nuevo, Chongona, Rio Blanco, Las Minas, La Cadena.

Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 3: Rangos de temperatura



Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015

IMAGEN 5: Rangos de temperaturas

3.4.3 PRECIPITACIÓN

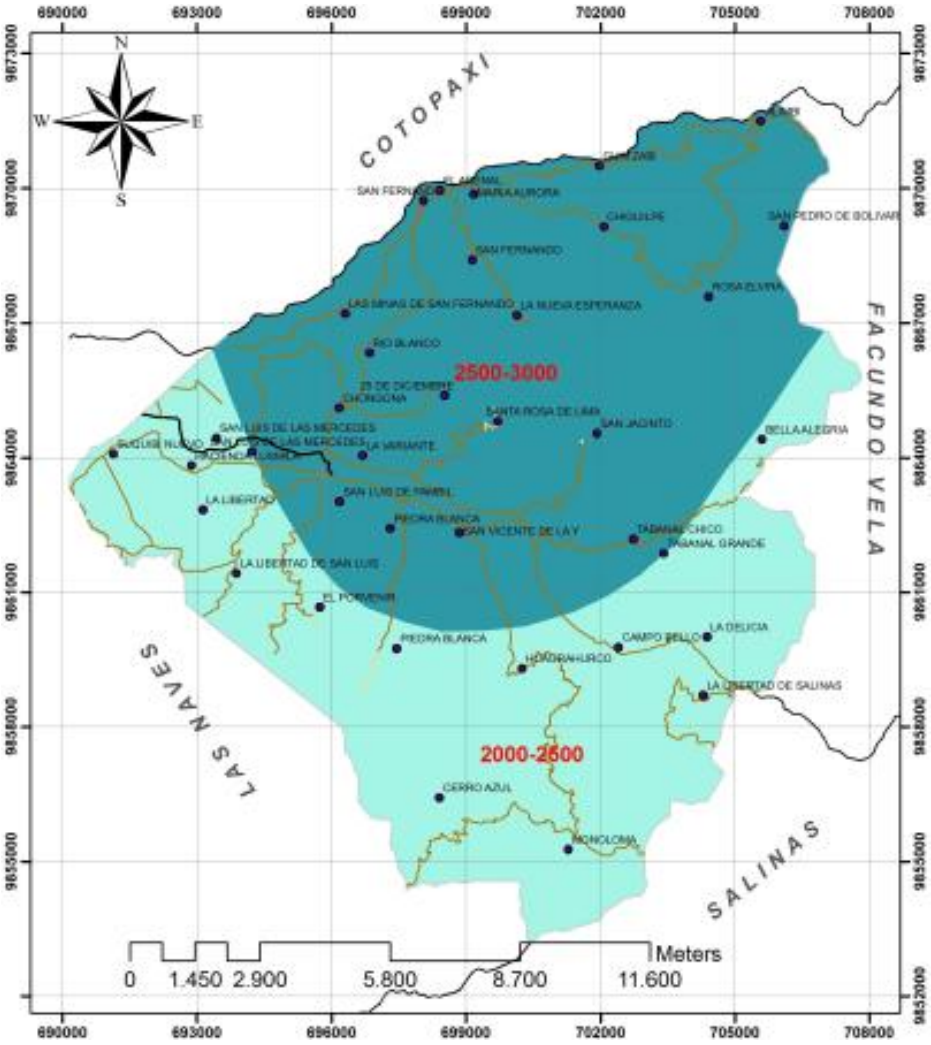
La precipitación es un fenómeno que incluye lluvia, llovizna, granizo, neblina que son formas de condensación y no de precipitación. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad o monto pluviométrico, el mismo que es variable de acuerdo a su localización.

En la parroquia San Luis de Pambil se ha identificado dos rangos de precipitación importantes que van desde los 500 mm hasta los 3.000 mm, según lo determinado en mapas de isolineas generadas por el INAMHI.

Con precipitaciones entre los 500 mm y 1.500 mm se encuentran los poblados que están más cercanos a la zona costera. De 1.500 mm a 3.000 mm se ubican los poblados que

están en el sector que se lo considera como zona media y poblados que se encuentran en la zona alta, los más cercanos a la cordillera.

Según el inventario de los anuarios hidrológicos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI, existe una estación Limnigráfica la H418 – Suquibi AJ Naves, que fue instalada en el año de 1985, pero no presenta registro en los anuarios del INAMHI.



Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015

IMAGEN 6: Rangos de precipitación

PRECIPITACIÓN	
Rango de precipitación (mm)	**localidades**
500 - 1500	Cerro Azul, Monoloma, La Delicia, Campo Bello, Tabanal Grande, Wakra-urku, Libertad de Salinas, Bella Alegría, Piedra Blanca, El porvenir, La libertad, San Luis de Las Mercedes, Suquibi Nuevo
1500 - 3000	Jilimbi, Guatzabi, San pedro de Bolívar, María Aurora, Chiguilpe, El Arenal, San Fernando, Rosa Elvira, Nueva Esperanza,

	Las Minas, Rio Blanco, La 25, Chongona, San Luis de Pambil, La Variante, San Vicente de la Y, santa rosa de Lima, San Jacinto, Tabanal Chico

Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 4: Rangos de precipitación

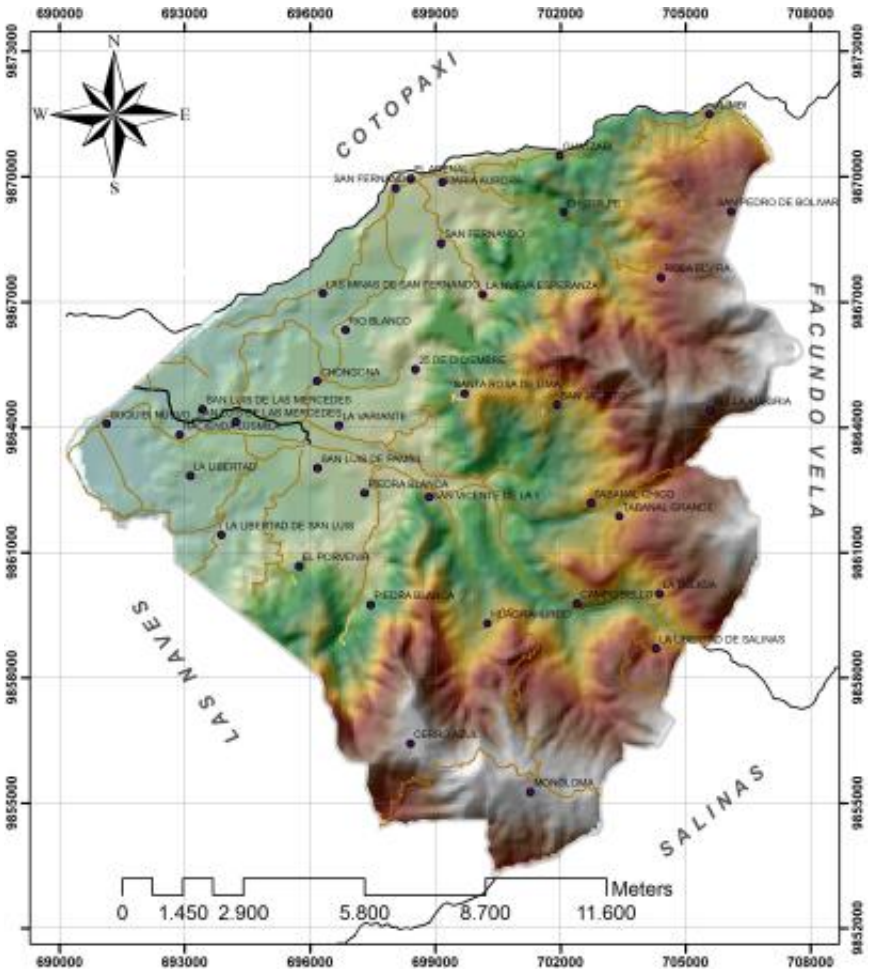
3.4.4 RELIEVE

Según la clasificación de relieve y geomorfología del Ecuador el relieve de la parroquia San Luis de Pambil se localiza en la cordillera de Los Andes que constituye una impresionante barrera montañosa de 100 a 120 kilómetros de ancho, con vertientes externas muy abruptas de alrededor de 3.500 a 4.000 metros de desnivel y con dos direcciones predominantes: Noreste-Suroeste, y en su parte central la depresión intra-andina cuyas altitudes varían de 1.600 a 3.000 metros.

Además, esta cordillera se caracteriza por una declinación general de las altitudes y una masividad decreciente de norte a sur. La cordillera occidental está constituida por el complejo volcánico cretácico en tanto que la cordillera oriental se desarrolla sobre facies metamórficas, levantadas por la orogénesis andina.

El relieve de la parroquia es homogéneo como una notable depresión topográfica, el rango de pendiente que posee la topografía de la parroquia oscila entre 12% y 70% lo que lo clasifica como inclinado a escarpado. La parroquia se encuentra a 187 msnm.

La geografía de la parroquia San Luis de Pambil, tiene un relieve irregular, sus alturas oscilan entre los 180 y 1520 msnm. Existen accidentes orográficos de gran importancia, está conformada sobre un relieve ondulado, con pendientes escarpadas hacia los ríos.



Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015

IMAGEN 7: Mapa de relieve

3.5 GEOLOGÍA

Geología es la ciencia que analiza la forma interior y exterior del globo terrestre de esta manera, la geología se encarga del estudio de las materias que forman el globo y de su mecanismo de formación. También se centra en las alteraciones que estas materias han experimentado desde su origen y en el actual estado de su colocación, la misma que nos va ayudar en la prevención y entendimiento de desastres naturales como remoción de masas en general, terremotos, erupciones volcánicas, entre otros.

Actualmente en la Parroquia San Luis de Pambil, encontramos dos formaciones geológicas bien definidas, estas son:

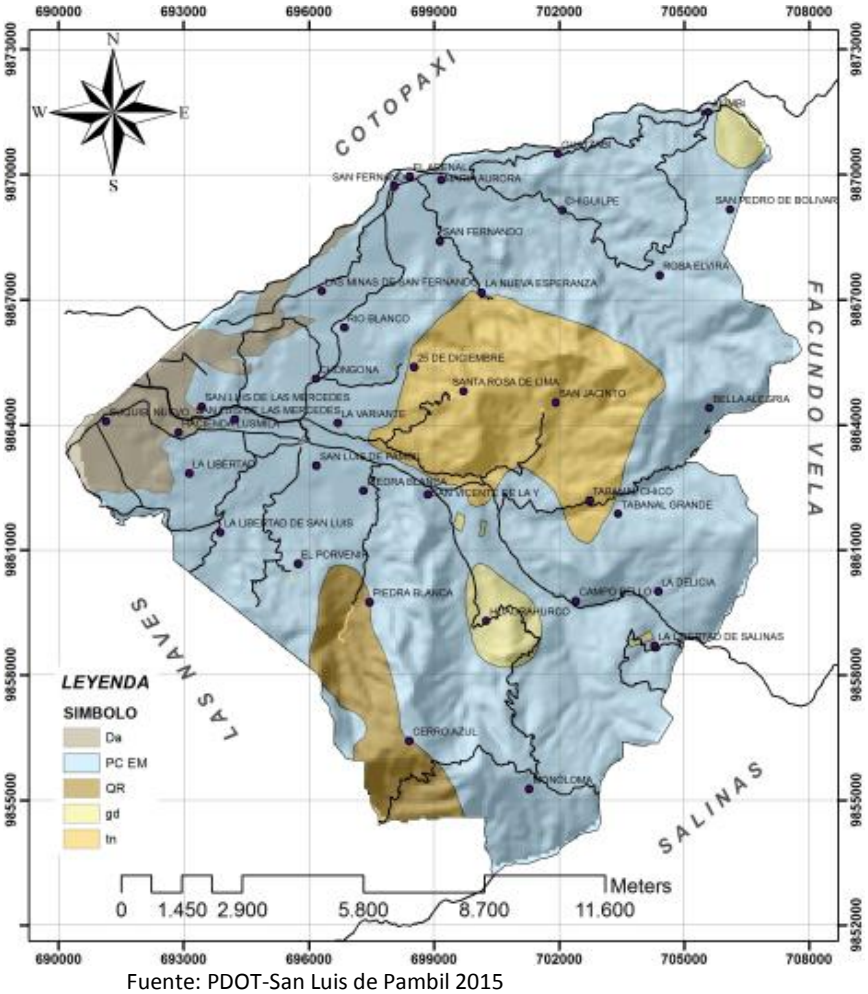
- **Formación Cangahua-QC (Plioceno superior - Holoceno). -** Esta formación está constituida por ceniza, lapilli y productos volcánicos alterados, se presenta como material fino endurecido, compuesta por vidrio volcánico, de color caqui - amarillento, alterado por los procesos de meteorización, acompañado por minerales volcánicos como: plagioclasa, horblenda, piroxeno, magnetita, feldespato, augita, biotita y cuarzo, por lo que se lo considera como una toba volcánica.
- **Formación Altar-PVA (Pleistoceno). -** Se encuentra erosionado considerablemente pero aún conserva sus conos bien formados, los volcanes o

sus remanentes y encuentran formados de material piro clástico interestratificado (tobas, brecha, aglomerados y lavas). La mayoría de sus compuestos son andesitas, raramente se aprecian fluidos dacíticos.

FORMACIONES GEOLÓGICAS	DESCRIPCIÓN
Formación Cangahua	Está constituido por rocas Volcano-clásticas, piroclastos, lahares y flujos de lava.
Formación Macuchi (cretácico superior – Paleógeno)	Escarpados, heterogéneos, disectados, con laderas de fuertes pendientes, cimas agudas

Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 5: Unidades Geológicas



Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015

IMAGEN 8: Mapa Geológico

3.6 GEOMORFOLOGÍA

Es la ciencia sobre la estructura, origen, evolución y dinámica actual de relieve Geomorfológicamente la parroquia se caracteriza por la presencia de valles y terrazas

aluviales, conos de deyección y esparcimiento; coluvión, coluvio aluviales y relieves montañosos, en el Gran Paisaje denominado Región Andina, Comprende geográficamente la mayor parte de la Cordillera de los Andes, la que se presenta alargada en sentido norte–sur. Las estructuras plegadas de la Formación Piñón, con la presencia de la Cordillera de los Andes, mantienen un relieve montañoso con variaciones que van desde escarpado a ligeramente ondulado y plano en el Subtrópico o parte baja.

Las acciones combinadas de la tectónica, del volcanismo andino y de los episodios sucesivos de relleno y erosión de estas cuencas han provocado la elaboración de una serie de niveles escalonados de origen diversos. El encajonamiento muy profundo de la red hidrográfica en estos depósitos como en las gargantas que atraviesan las cordilleras está totalmente desproporcionado con el escurrimiento actual, fuente obtenida de estudios de campo y del Plan de Ordenamiento Territorial de San Luis de Pambil.

3.6.1 FISIOGRAFÍA

Está fisiográficamente formado por un conjunto de mesas, cuestas, quebradas, montañas y colinas de pendientes moderadas a muy fuertes, por estas condiciones los procesos erosivos de tipo gravitacional e hidrodinámico son muy activos, especialmente estas características se encuentran localizadas en toda la parroquia.

3.6.2 OROGRAFÍA

La parroquia San Luis de Pambil se encuentra asentada, en terreno homogéneo como una notable depresión topográfica, el rango de pendiente que posee la topografía de la parroquia oscila entre 12% y 70% lo que lo clasifica como inclinado a escarpado, el terreno está bastante elevado del nivel del río; y por consiguiente la evacuación de aguas lluvias y residuales no constituye ningún problema. La parroquia tiene una orografía interesante, es así que la mayoría de la zona presenta diferencias de elevación altas en cortas distancias.

3.7 USO Y COBERTURA DE SUELO

El uso de suelo, presentan unidades territoriales que indican que tipo de utilización humana se está brindado en un terreno, después de conocer el territorio, es importante conocer en qué se usa o utiliza el suelo, analizando al mismo tiempo, cuál es la cobertura de cada uso de suelo.

Para determinar las potencialidades del suelo se consideró una serie de conjuntos de caracteres que definen la capacidad productiva, entre ellas se encuentran las cubiertas vegetales, la aplicación de restos de cosechas, además de las rotaciones de cultivos, así también necesitan labores que mantenga su fertilidad y preserven su estructura.

Para identificar el uso actual del suelo de la parroquia San Luis de Pambil, se realizó en base a interpretación de información cartográfica y estadística existente en las diferentes instituciones locales y nacionales tales como MAGAP, Ministerio del

Ambiente, Municipio de Guaranda, Consejo Provincial de Bolívar e investigación de campo, entre otros, los mismos que permitieron establecer los grados de intervención del hombre en los ecosistemas de interés, cuál es su estado de conservación, además de identificar los principales conflictos socio ambientales existentes y establecer las responsabilidades sociales en el deterioro del suelo y las estrategias de ordenamiento y restauración.

En la parroquia San Luis de Pambil la mayor parte de la superficie del territorio esta dedica a la actividad agrícola con 8.258 ha que corresponde el 25 % del territorio destacándose productos como el cacao, cítricos, café, caña de azúcar y cultivos de ciclo corto, en segundo lugar está la actividad pecuaria con 5.429 ha que corresponde el 17 % de superficie, con 2.162 ha con un 6 % del territorio esta la cobertura de bosque natural intervenido y finalmente bosque natural, vegetación arbórea, montañas naturales y áreas de conservación con alto valor ecológico con 11.738 ha que corresponde al 52 % de la superficie total de la parroquia. Es así que la mayor superficie de la parroquia está ocupada por bosques naturales y montañas y la segunda actividad importante es la agricultura.

Con respecto al uso del suelo determinamos que si hay diversidad climática es directamente incluyente en el desarrollo de diferentes tipos de cultivos en el área territorial de la parroquia. Con una superficie total de 30.200 has. Destacándose la ganadería como uno de los principales ejes de explotación económica de la población.

Según información del MAGAP se estableció las zonas agro productivas (ciclo corto, largo, pastizales); identificando la aptitud agrícola con los siguientes parámetros; Pastos naturales y Pastos cultivados, Cultivos permanentes, Cultivos transitorios, Bosque, montañas naturales y áreas de conservación, otros.

La superficie promedio por productor es variable ya que existen cultivos extensivos como cacao, cítricos, café, caña de azúcar, pastizales, así como también en extensiones de terreno medianos (entre 4 a 10 hectáreas); son tierras, en constante incorporación de material vegetativo lo cual incrementa su capa cultivable. En esta zona existe una gran superficie no cultivable y de vegetación arbórea.

Así tenemos que las zonas con mayor presencia agropecuaria están en la parte media y alta de la parroquia donde se asienta el mayor número de haciendas y fincas, a continuación, se detalla los productos que se producen en cada zona:

- **Zona Alta. -** Se dedica en su mayoría a la producción agropecuaria cultivándose especialmente la granadilla (Passiflora ligularis), naranjilla (Solanum quitoense), camote (Ipomoea batatas), entre otros, en menor proporción del área está dedicada a la ganadería con pastos naturales y cultivados, pero la gran mayoría del área son remanentes de bosques naturales y primarios. Su sistema de producción en su mayoría son familiares, es decir, los integrantes de la familia son los que desarrollan el cultivo o actividad agropecuaria, siendo la utilización de mano de obra externa solo en casos extremos que requiera el cultivo o actividad pecuaria.

La asistencia técnica a decir de los pobladores es buena y los productores se basan en sus conocimientos ancestrales y métodos empíricos dados por la experiencia de hacer la misma actividad repetitivamente.

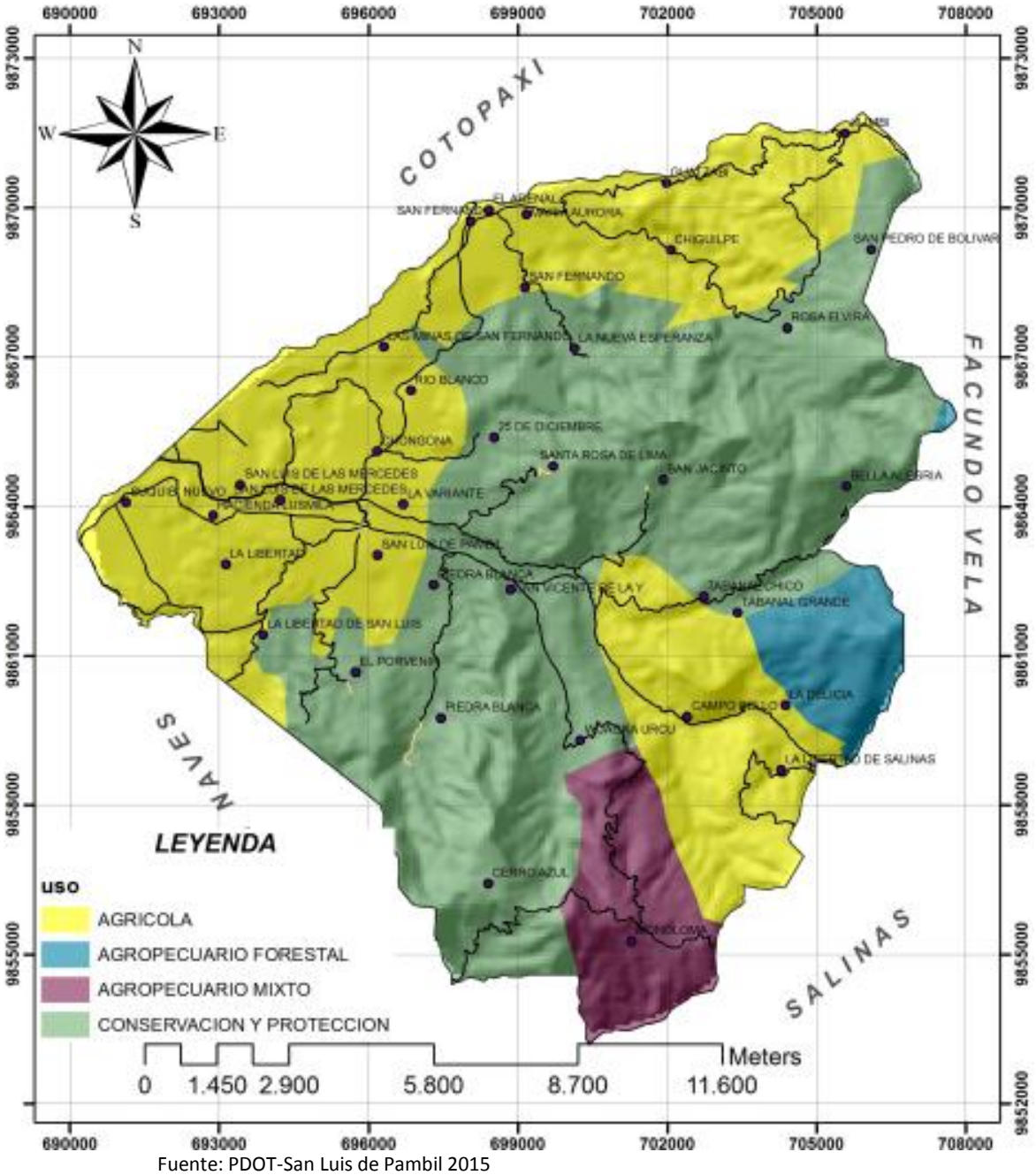
- **Zona Media. -** Se destaca el cultivo de caña de azúcar (Saccharum officinarum), papa china (Colocasia esculenta), lima, plátano (Platanus occidentalis), maíz suave (Zea mays), así mismo gran parte de este sector se dedica a la ganadería y cultivan pastos (kikuyo, elefante, micay, gramalote, bracharias) y naturales para alimentación de ganado bovino y en menor cantidad remanentes de bosques secundarios.

  En esta zona existe la diversificación de desarrollo agrícola (valor agregado) ya que la producción establecida es la caña de azúcar requiere una transformación para su comercialización ya sea como alcohol o endulzante conocido como panela.

  Situación similar a la zona alta es asistencia técnica, es limitada. En estos sistemas de producción los agricultores también se basan en sus conocimientos ancestrales y métodos empíricos dados por la experiencia de hacer la misma actividad repetitivamente.

- **Zona Baja.-** En la parte baja del cantón es una zona privilegiada porque la mayor parte de la superficie es plana es por ello que los rubros de mayor importancia son: el cacao (Theobroma cacao), naranja (Citrus sinensis), limón (Citrus spp), plátano (Platanus occidentalis), café, yuca (Manihot esculenta), y en menor cantidad caña de azúcar (Saccharum officinarum), maíz suave (Zea mays), pastos cultivado y pequeños remanentes de bosques secundarios.

  Esta zona posee las características agroecologías ideales para el desarrollo de frutales y ciclo corto, son tierras, en constante incorporación de material vegetativo lo cual incrementa su capa cultivable. La asistencia técnica está más acentuada como servicios profesionales según la necesidad del cultivo y requerimientos del propietario.



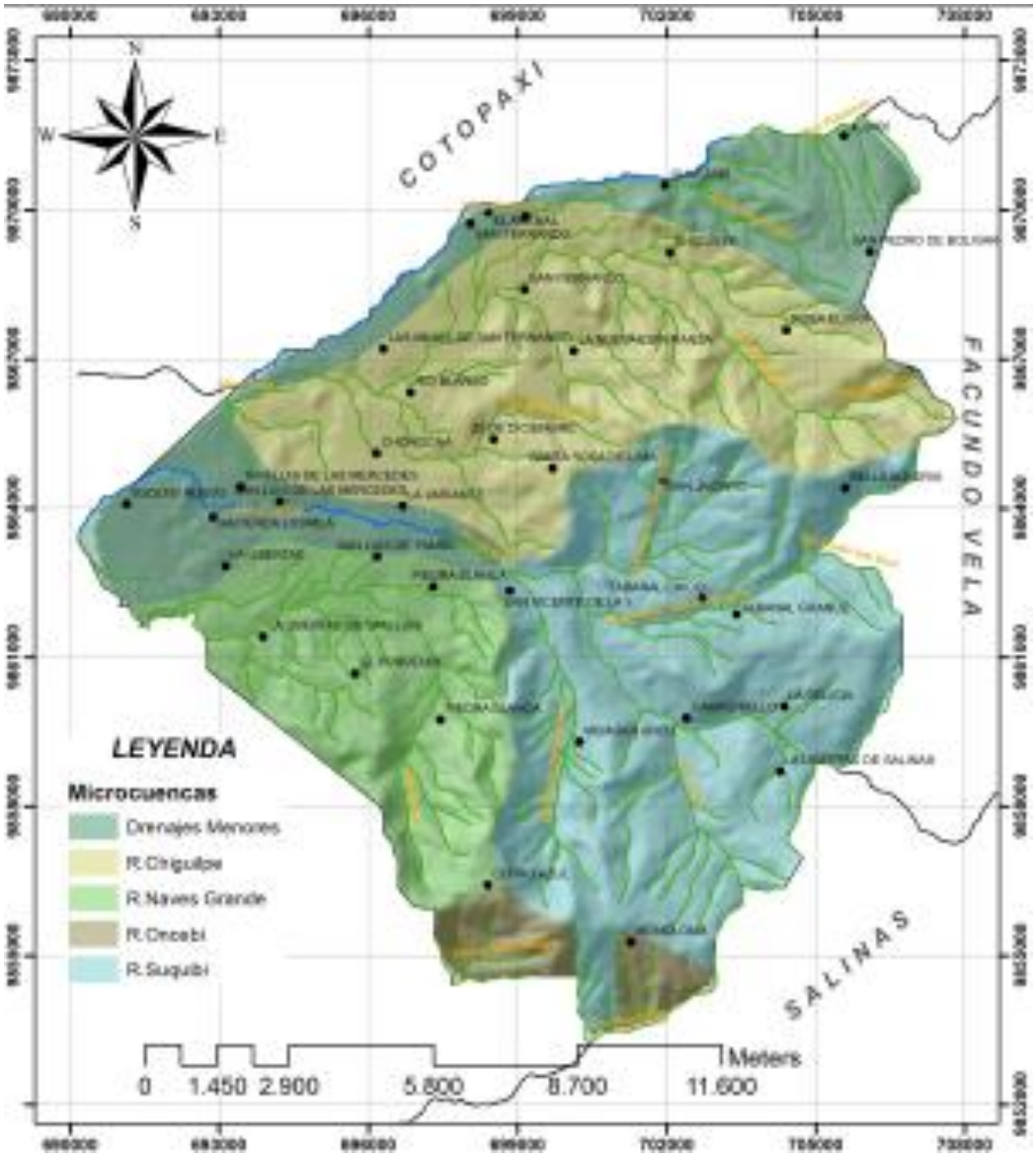
Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015

IMAGEN 9: Mapa de uso y cobertura de suelo

3.8 HIDROGRAFÍA

El recurso hídrico en el cantón Guaranda, se considera al agua de consumo humano y al agua de riego.

Concretamente, la provincia de Bolívar forma parte de la cuenca hidrográfica río Guayas, dentro de la cual están dos subcuencas formadas por los ríos Babahoyo y Yaguachi. En la parroquia de San Luis de Pambil se encuentran las microcuencas del Suquibi, Oncebi, Naves Grande, Chiguilpe.



Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015

IMAGEN 10: Mapa Hidrográfico

3.9 FUENTES DE AGUA DE SAN LUIS DE PAMBIL

De acuerdo a la información obtenida por parte de la Secretaría del Agua (SENAGUA), las fuentes de agua para riego y consumo humano para la cabecera de la parroquia de San Luis de Pambil, se captan de las fuentes de agua de los sectores de Piedra Blanca y Campo Bello (Datos SENAGUA 2013).

3.10 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

3.10.1 POBLACIÓN

La población total de la provincia de Bolívar asciende a 183.641 habitantes según el Censo Población y Vivienda del año 2010. En tal sentido, la población de la provincia corresponde al 1.27% del total de la población al nivel nacional. El cantón Guaranda tiene una población de 91.877 habitantes, representando el 50.03% dentro de la

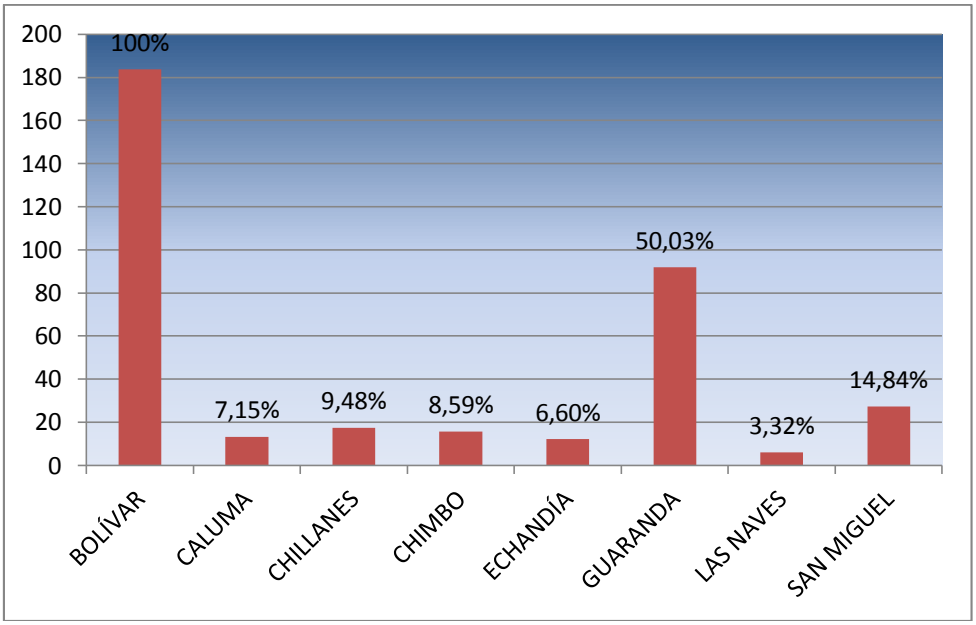
población total de la provincia de Bolívar. La parroquia de San Luis de Pambil tiene una población de 5.357 habitantes, representando el 5.83% dentro de la población total del cantón Guaranda. (INEC, Censo de Población y Vivienda 2010).

Provincia / Cantón	BOLÍVAR	CALUMA	CHILLANES	CHIMBO	ECHANDÍA	GUARANDA	LAS NAVES	SAN MIGUEL
	183.641	13.129	17.406	15.779	12.114	**91.877**	6.092	27.244
	100%	7,15%	9,48%	8,59%	6,60%	**50,03%**	3,32%	14,84 %

Fuente: INEC (Censo de Población y vivienda 2010)
Elaborado: Consultor

Tabla 6: Participación de la Población provincia de Bolívar

De los 91.877 habitantes, 47.524 son de sexo femenino alcanzando el 51,72% de la población total; mientras que masculino 44.353, con 48,27%. Considerándose que existe un equilibrio moderado entre la población masculina y femenina (3.45% de diferencia).



Fuente: INEC (Censo de Población y vivienda 2010)
Elaborado: Consultor

GRAFICO 1: Comparativo de población cantonal

La mayor concentración de la población del cantón Guaranda, se encuentra en el área rural, con 68.003 habitantes, correspondiente al 74.02% de la población total, considerándose eminentemente rural. La población urbana, alcanza el 25.98%, es decir 23.874, personas que habitan en la cabecera cantonal. (INEC, Censo de Población y Vivienda 2010) Concluyéndose que existe mayor población asentada en el área rural, que en el área urbana.

POBLACIÓN		
TOTAL	**URBANA**	**RURAL**
91.877	23.874	68.003

100%	25.98%	74.02%

Fuente: INEC (Censo de Población y vivienda 2010)
Elaborado: Consultor

Tabla 7: Población urbana y rural del cantón Guaranda en porcentaje

A continuación, se detalla la población del cantón Guaranda en rango de edades.

GRUPOS DE EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Menor de 1 año	920	829	1,749
De 1 a 4 años	4,307	4,075	8,382
De 5 a 9 años	5,622	5,592	11,214
De 10 a 14 años	5,682	5,492	11,174
De 15 a 19 años	4,799	4,865	9,664
De 20 a 24 años	3,472	3,853	7,325
De 25 a 29 años	2,859	3,426	6,285
De 30 a 34 años	2,44	2,969	5,409
De 35 a 39 años	2,261	2,722	4,983
De 40 a 44 años	2,055	2,445	4,5
De 45 a 49 años	1,866	2,195	4,061
De 50 a 54 años	1,628	1,845	3,473
De 55 a 59 años	1,44	1,637	3,077
De 60 a 64 años	1,305	1,463	2,768
De 65 a 69 años	1,239	1,356	2,595
De 70 a 74 años	975	1,046	2,021
De 75 a 79 años	654	748	1,402
De 80 a 84 años	488	550	1,038
De 85 a 89 años	217	276	493
De 90 a 94 años	92	112	204
De 95 a 99 años	27	25	52
De 100 años y más	5	3	8
Total	44,353	47,524	91,877

Fuente: INEC (Censo de Población y vivienda 2010)
Elaborado: Consultor

Tabla 8: Población por grupos de edad del cantón Guaranda

La parroquia de San Luis de Pambil tiene un total de 5.357 habitantes, 2.578 son de sexo femenino alcanzando el 48.12% de la población total; mientras que masculino 2.779, con 51.88%. De la población.

3.10.2 MOVILIDAD HUMANA MIGRACIÓN

Según el Art. 392 de la Constitución de la República, el Estado velará por los derechos de las personas en movilidad humana y ejercerá la rectoría de la política migratoria a través del órgano competente en coordinación con los distintos niveles de gobierno. El Estado diseñará, adoptará, ejecutará y evaluará políticas, planes, programas y proyectos, y coordinará la acción de sus organismos con la de otros Estados y

organizaciones de la sociedad civil que trabajen en movilidad humana a nivel nacional e internacional.

La crisis económica por la que atraviesa el país desde los años 90, hace que se produzca movilidad al interior y exterior del Ecuador, considerando que los movimientos migratorios afectan a toda la familia. La migración detectada en el Cantón Guaranda, según el Censo de Población y Vivienda del año 2010 es de 1,5% de la población total, esto es 538 migrantes que salieron del país. No se tienen datos de los migrantes ilegales.

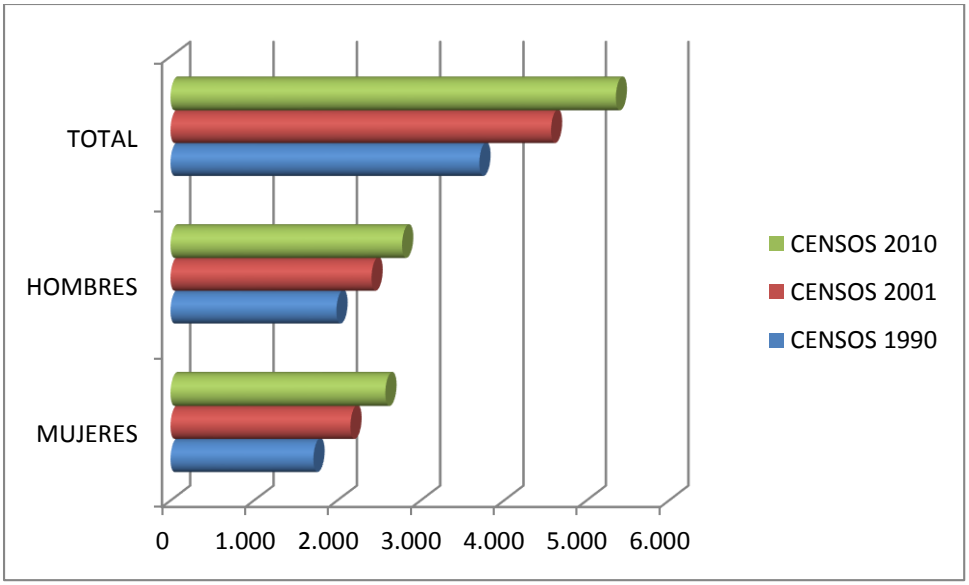
3.10.3 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

En el cuadro se observa cómo ha ido creciendo la población de San Luis de Pambil, desde 1990 hasta el año 2010.

	CENSOS		
	1990	**2001**	**2010**
MUJERES	1.715	2.159	2.578
HOMBRES	1.991	2.412	2.779
TOTAL	3.706	4.571	5.357

Fuente: INEC (Censo de Población y vivienda 2010)
Elaborado: Consultor

Tabla 9: Cuadro crecimiento de la población de la parroquia de san Luis de Pambil



Fuente: INEC (Censo de Población y vivienda 2010)
Elaborado: Consultor

GRAFICO 2: Crecimiento de la población de la parroquia de san Luis de Pambil

El crecimiento poblacional de 1990 al año 2001, es de 1.91% por período; y del 2001 al 2010, es de 1.76%.

3.11 ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS

El cantón Guaranda posee un suelo muy fértil, el mismo que permite obtener una diversidad de productos agrícolas. A más de la agricultura en diferentes lugares del cantón, se dedican a la actividad ganadera y pecuaria.

Entre los principales cultivos se puede mencionar: papa, arveja, melloco, haba, maíz, cebolla colorada, y frutales como mora, fresa, claudia, manzana; además de pastos.

En cuanto a actividades ganaderas y pecuarias, se dedican a la crianza de ganado bovino, porcino; especies menores como conejos, cuyes. Además, a la crianza de aves (pollos); y pastos.

3.11.1 ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Según la información encontrada en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Guaranda año 2014, se puede observar que el mayor porcentaje de producción corresponde al cultivo del cacao con el 54,14%, le sigue en menor porcentaje el café con 10,30%, el banano/orito con 8,12% y otros productos en menor porcentaje.

A nivel de toda la parroquia los productores agrícolas comercializan su producción a través de los comerciantes intermediarios, y en menor cantidad a la empresa CECAO - UNOCACE algunos intermediarios llegan a sus fincas a comprar la producción y algunos productores llevan sus productos hacia las principales ciudades cercanas como son Quinsaloma, Moraspungo, Ventanas y Quevedo, el precios los imponen los comerciantes y normalmente son bajos según lo manifiestan los agricultores en las asambleas realizadas en las comunidades.

En lo detallado en el uso y cobertura de suelo la producción por zonas es la siguiente:

- **Zona baja. -** La zona baja comprende entre los 180 hasta los 500 msnm. Los rubros de mayor importancia son: cacao, críticos (naranja nacional y valencia, mandarina) café y otras frutas tropicales. La zona baja de la parroquia San Luis de Pambil es la zona que posee características agroecologías en ella se puede producir frutales y ciclo corto. La superficie promedio por productor es variable ya que existen cultivos extensivos como el cacao, cítricos, también es importante mencionar que existen pastizales donde hay producción pecuaria con ganado vacuno; son tierras en constante incorporación de material vegetativo lo cual incrementa su capa cultivable.

- **Zona media. -** La zona media está ubicada a una altura entre 501 hasta los 1000 msnm. En esta zona de la parroquia San Luis de Pambil se destaca principalmente el cultivo de caña de azúcar, así como pastos como kikuyo, elefante, gramalote, pasto miel, purucho, Saboya, bracharias y naturales para alimentación de ganado bovino, es importante mencionar que en esta zona existen extensiones representativas de pequeños bosques de los cuales en nacen vertientes que alimentan los ríos de la parroquia.

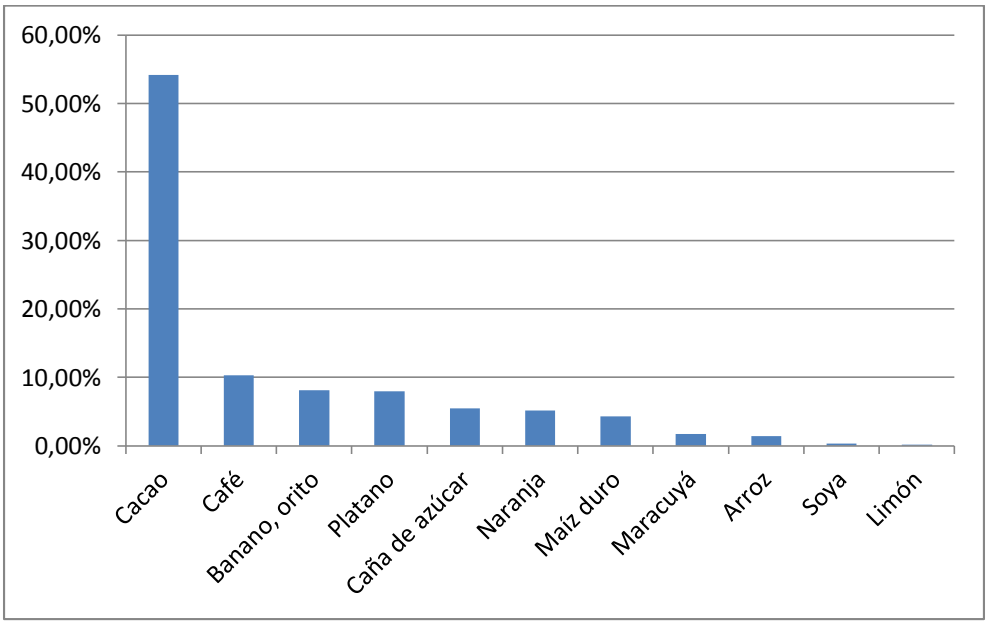
- **Zona alta. -** La zona alta de la parroquia se encuentra ubicada a una altura de 1.001 hasta los 1.520 msnm. Esta zona se basa principalmente en la producción de ganado bovino de doble propósito (carne y leche) y en menor proporción a la cría y engorde de ganado porcino, es importante manifestar esta zona consta generalmente de parcelas de pastizales y en menor proporción de bosques con vertientes.

-

PRINCIPALES PRODUCTOS AGRÍCOLAS		
Cultivo	**Cantidad en Ha**	**%**
Cacao	5600	54.14%
Café	1065	10.30%
Banano, orito	840	8.12%
Plátano	824	7.97%
Caña de azúcar	565	6.34%
Naranja	535	5.17%
Maíz duro	444	4.29%
Maracuyá	177	1.71%
Arroz	148	1.43%
Soya	35	0.34%
Limón	20	0.19%
TOTAL	**10344**	**100%**

Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 10: Cuadro de productos agrícolas / Área cultivada



Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015
Elaborado: Consultor

GRAFICO 3: Productos agrícolas

3.11.2 ACTIVIDAD PECUARIA

La principal producción pecuaria que existe en la parroquia es la producción de ganado bovino, las principales razas son criollo y mestizo, la mayor producción es ganado de doble propósito, de engorde para la comercialización y de leche que es utilizada para la elaboración de quesos y son comercializados en los sectores poblados de la parroquia y ciudades cercanas.

Otros tipos de ganado que son importantes son:

- Ganado porcino
- Ganado caballar, mular
- Aves de campo gallinas, pollos

Según la información de campo y obtenida del MAGAP las principales razas de ganado bovino son el criollo y mestizo, y actualmente se está trabajando en un programa de mejoramiento genético con énfasis en las razas Holstein y Brown Swis; en menor cantidad se encuentra ganado de raza Brahman. Los hatos generalmente son pequeños y medianos (20 - 100 animales), de los cuales el mayor porcentaje es ganado macho que son para engorde, las principales enfermedades son carbunco sintomático, huequera, endoparásitos, tupe o nuche, la garrapata y garrapatilla entre otras.

3.11.3 ORGANIZACIONES DE LA ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA

En años anteriores se han conformado organizaciones por el interés de captar recursos y proyectos luego de ello, no han actualizado su documentación por lo que no se encuentran al día en sus obligaciones principalmente en el Servicio de Rentas Internas (obligaciones tributarias), actualmente la normativa legal establece que estas organizaciones se registren y actualicen sus documentos en la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria SEPS.

	NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN
1	UNORCAS
2	Asociación de Productores de Orito
3	Asociación de Ganaderos María Magdalena
4	COPAB Consorcio de Protección Ambiental Pambileño
5	CADO Consorcio de Alcohol Dulce Orgánico
6	Asociación de Desarrollo Comunitario de San Miguel de Monoloma (Administra la Queseras y la Cooperativa de Ahorro y Crédito)
7	Asociación de Desarrollo Comunitario Piedra Blanca (Turismo)
8	Junta de Agua La Chongona, San Fernando, Tabanal, Monoloma y el Porvenir
9	Junta de Agua Potable y alcantarillado Regional Las Mercedes

10	Comité Pro-defensa del Campesinado
11	Sindicato de Choferes Profesionales
12	Fundación Jatum Capari
13	Asociación de Viveristas San Luis de Pambil
14	Asociación de Artesanos 3 de Julio
15	Asociación de Matarifes Jesús del Gran Poder
16	COMOCOFIA Productores de Cacao Fino de Aroma de
17	Asociación de Desarrollo Comunitario Santa Rosa de Lima (encargada de la vialidad y el agua)
18	Compañía de Transporte de Pasajeros EXPRES San Luís
19	Compañía de Transporte Pesado TRANS PAMBIL
20	Compañía de Transporte Pesado LINTRANSCAR
21	Compañía de Transporte Pesado TRANSPOR PAMBIL
22	Compañía de Camionetas SUPERMICK

Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 11: Organizaciones de la parroquia de San Luis de Pambil

3.12 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El servicio de dotación de agua potable está encargado por la Junta Administradora de Agua Potable Regional Las Mercedes, en la Parroquia San Luis de Pambil, la cobertura del servicio de agua potable cubre el 98%, el cual el 90% tiene conexión domiciliaria y el 10% restante no tiene por motivo de daños y el no estar asociados a la Junta de Administradora de Agua Potable Regional Las Mercedes.

3.13 SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

La parroquia de San Luis de Pambil está dotada de alcantarillado público de tipo sanitario, que funcionan a través de tuberías de cemento, localizados en el centro de las vías a uno 1.20 metros de profundidad, estos a su vez descargan en colector general que descargan a la planta de tratamiento localizada en el oeste de la ciudad, en la vía a Suquibí Viejo.

Las redes de recolección de alcantarillado sanitario fueron instaladas en las calles xx, que actualmente son adoquinadas, las tuberías instalas son sobredimensionadas ya que actualmente recogen las aguas sanitarias y pluviales de los domicilios que descargan a este sistema, produciendo una mezcla de caudales y en temporada de lluvia haciendo que el sistema de alcantarillado trabaje a presión.

IMAGEN 11: Pozo de revisión

La producción de aguas residuales es conducida a la planta de tratamiento de aguas residuales, la cual esta colmatada y no registra mantenimiento alguno, lo que ocasiona la contaminación directa del río Suquibí.

IMAGEN 12: Planta de tratamiento de aguas residuales

3.14 RECOLECCIÓN DESECHOS SÓLIDOS

La parroquia San Luis de Pambil, tiene baja cobertura del servicio de desechos sólidos, en el área urbana de un 70%, la cobertura del servicio en el área rural es 10 % del total de la parroquia.

Los desechos sólidos que son recogidos en la parroquia son colocados en el relleno sanitario en la vía a Suquibí Viejo, en una planicie de aproximadamente 3 ha, los lixiviados son descargados directamente al río Suquibí sin recibir ninguna clase de tratamiento.

IMAGEN 13: Relleno Sanitario

IMAGEN 14: ingreso Relleno Sanitario

3.15 INFRAESTRUCTURA VIAL

San Luis de Pambil a pesar de ser un sector con un gran potencial agropecuario, con un clima privilegiado y con una población con un crecimiento importante; su sistema vial se encuentra en mal estado, debiéndose principalmente a la falta de maquinaria para dar mantenimiento a las vías, como también a la temporada invernal que generalmente destruye las vías sobre todo en los sectores subtropicales.

Una parte del centro poblado consolidado se encuentra adoquinado, pero la gran mayoría de calles son lastradas y requieren de mantenimiento inmediato; las vías de acceso a las diferentes comunidades generalmente son lastradas, pero en la actualidad se encuentran deterioradas; y la vía de acceso principal que une al cantón Las Naves es asfaltada, pero se encuentra totalmente deteriorada.

Es importante mencionar que el GAD parroquial rural de San Luis de Pambil al igual que las otras parroquias rurales de la provincia Bolívar, recibieron Maquinaria (2 Volquetes, Una Cargadora de Orugas, una Moto niveladora) del GAD Provincial de Bolívar, bajo convenio de cooperación para dar el mantenimiento a las vías del sector rural.

El Sistema de conectividad de la parroquial con otras parroquias o cantones está compuesto principalmente por las vías:

- San Luis – Las Mercedes - las Naves.
- San Luis – La Palma - Salinas – Guaranda.
- San Luis - Jilimbi – Facundo Vela
- San Luis – Piedra Blanca – Selva Alegre –Echeandia
- San Luis de Pambil – Las Mercedes- Las Naves (Provincia de Bolívar)
- San Luis de Pambil – Las Mercedes- Quinsaloma (Provincia de Los Ríos)
- San Luis de Pambil –San Fernando - Moraspungo (cantón Pangua, provincia de Cotopaxi)

Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015

IMAGEN 15: Mapa Sistema Vial

El sector regional Las Mercedes, parroquia San Luis de Pambil, cantón Guaranda, provincia de Bolívar posee una vía principal asfaltada de dos carriles que se encuentra en muy malas condiciones por el uso y el tiempo, que va de la cabecera parroquial San Luis de Pambil a San Luis de las Mercedes en una extensión de 12.4 km.
Una parte de las vías secundarias son: 10% adoquinadas que componen las calles principales, el 10% asfaltada y el 80% se compone básicamente de caminos lastrados, de cuarto orden o inferior, razón por la cual, en la época invernal, la circulación tanto vehicular como peatonal se vuelve extremadamente difícil debido a la excesiva hidratación del suelo y falta del sistema de aguas lluvias.

IMAGEN 16: Estructura vial San Luis de Pambil

3.16 SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En todas las parroquias de la provincia Bolívar, dependen casi en su totalidad del servicio de energía eléctrica que proporciona CNEL.

El acceso a energía eléctrica en la parroquia según el Censo INEC 2010 es del 90,88% tiene acceso a este servicio.

El estado a través de la CNEL debe implementar un sistema de dotación de las 24 horas, asegurando la calidad, que por causas naturales o por defecto no llegue el servicio a la comunidad, para lo que se deberá prever un sistema alterno para que la dotación sea continua es necesario tener un personal técnico en la parroquia debido a la demanda de usuarios.

IMAGEN 17: Centro CNEL

3.17 SERVICIO DE TELEFONÍA

Según el censo de población y vivienda del INEC 2010 referente a telefonía fija en la parroquia se cuenta con 1.336 familias de las cuales el 22% disponen del servicio mientras que el 78% no dispone; en lo que se refiere a telefonía móvil la diferencia es grande, ya que alcanza un 76% la cobertura de este servicio.

En lo que se refiere al acceso al internet, este servicio es mínimo, de acuerdo al censo de población y vivienda del 2010, ya que, de 1336 familias, tan solo dispone el 3% de la población, mientras que el 97% no tiene acceso.

Es importante destacar que el GAD Parroquial de San Luis de Pambil, al igual que otras parroquias del país, firman un convenio con el Ministerio de Telecomunicaciones y CNT, para la implementación de un infocentro con 8 máquinas, mismo que da la atención a la ciudadanía de martes a sábado en horarios de 8:00AM a 12:00AM; y de 2:00PM a 17:00PM, en temas de capacitación, consultas para los estudiantes y tramites en línea para la ciudadanía.

IMAGEN 18: Centro CNT

3.18 SALUD

La parroquia de San Luis de Pambil cuenta con un Sub centro de Salud Rural (SCR) del Ministerio de Salud; en la cual dispone de una edificación, implantada en un espacio de terreno propio, construido en una sola planta baja.

Carece de una atención de un servicio de clínica con hospitalización, todos los problemas de índole medica que se requiere condiciones de cuidado, el paciente tiene que trasladarse a la ciudad de Guaranda a una ciudad cercana que tenga atención hospitalaria, la misma que está a una gran distancia de la parroquia.

Para asegurar la atención 24 horas de este servicio el Ministerio de Salud ha dotado de una construcción para estadía de los médicos para lo cual ha construido la casa del médico.

IMAGEN 19: Sub centro de Salud Rural

3.19 EDUCACIÓN

En la parroquia San Luis de Pambil actualmente existen los siguientes centros educativos distribuidos por niveles: de pre-básica, de nivel básico, centro educativo de secundaria y bachillerato funcionando, no existe centros de nivel superior en la parroquia.

En el censo realizado en año 2010 por el INEC, informa que la tasa de analfabetismo de la población de 15 años y más es del 6,82%, de los cuales el 5,12% corresponde a la tasa de analfabetismo en hombres y el 8,64 corresponde a la tasa de analfabetismo femenino.

La escolaridad de la población de 24 años y más es del 7,60% de los cuales el 7,67% corresponde a la escolaridad de la población de 24 años y más de Hombres, la tasa de escolaridad de la población femenina es del 7,52%, y la escolaridad de los jefes de hogar es del 7,41%.

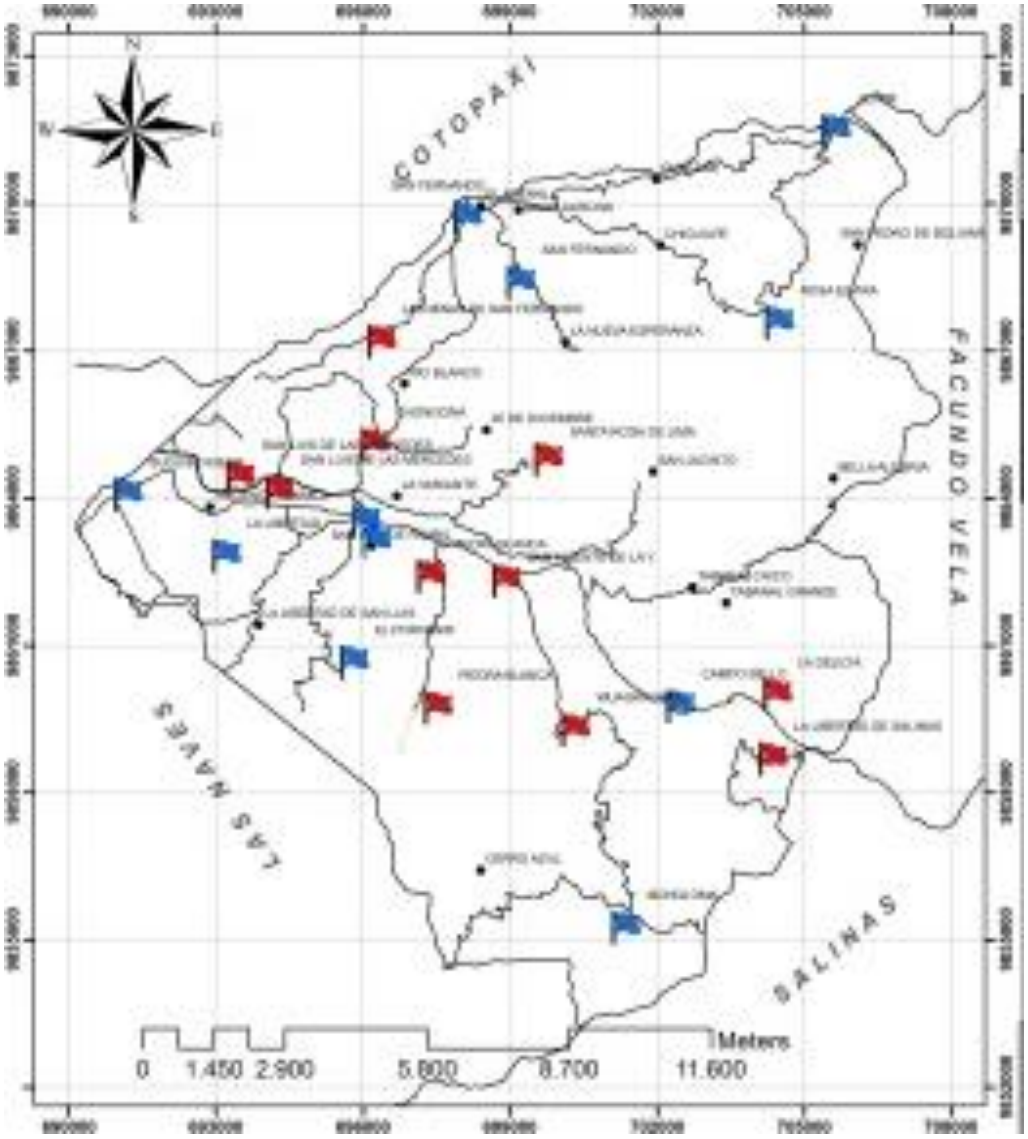
La tasa neta de asistencia a la educación básica en la parroquia es del 91,86% de acceso, asimismo la tasa neta de asistencia en primaria es del 92,88%, la tasa neta de asistencia a la educación secundaria es del 61,66%; la tasa neta de asistencia al Bachillerato es del 46,01% y la tasa neta de asistencia en educación superior es del 13,76%. Según la información el porcentaje de acceso al nivel superior de los jóvenes n o es alto porque en la parroquia no existen centros de educación superior en la parroquia y cuando han terminado su bachillerato la mayoría se dedica a buscar trabajo para ayudar a sus familias o migran a las ciudades para buscar trabajo y mejorar sus condiciones de vida propias; información obtenida Censo INEC 2010.

EQUIPAMIENTO EDUCATIVO		
1	Jardín	Diocelina Chimbo de espinosa
1	Escuela	Diego de Almagro
1	Escuela	Jesús del Gran Poder
1	Colegio	Nacional San Luis

1	Colegio	Monseñor Leonidas Proaño
1	Colegio	23 de agosto
1	Infocentro	GAD Parroquial-Mintel
1	Prekinder	Sueños y Esperanzas
1	Biblioteca	SINAB

Fuente: Información de campo
Elaborado: Consultor

Tabla 12: Establecimientos educativos en la parroquia San Luis de Pambil



Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015

IMAGEN 20: Mapa centros educativos parroquia San Luis de Pambil

3.20 SEGURIDAD

San Luis de Pambil cuenta con equipo de seguridad, este servicio lo brinda la Policía Nacional, atreves de la llamada Unidad de Policía Comunitaria (UPC), dispone de 3 policías dotados con equipo para seguridad y un trasporte para trasladarse a los diferentes lugares de la parroquia donde se solicite este servicio.

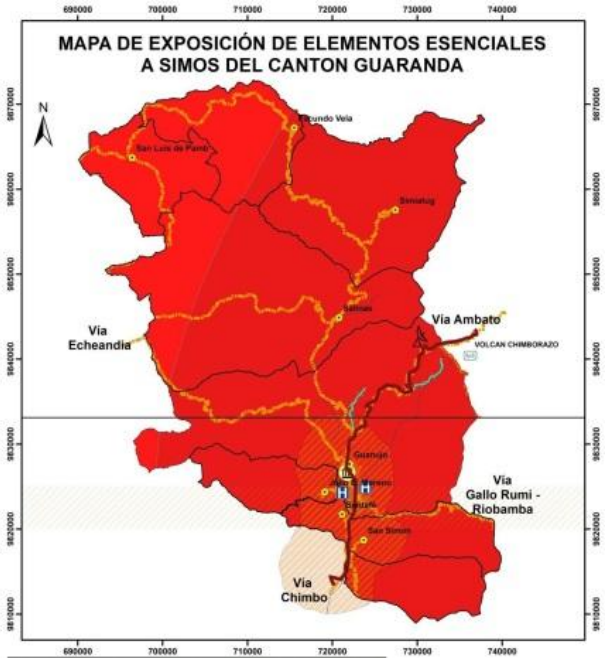
IMAGEN 21: Unidad de Policía Comunitaria

3.21 RIESGOS Y DESASTRES NATURALES

La parroquia San Luis de Pambil, debido a sus características geológicas, tipo de suelo, su relieve irregular, entre otros factores; hace que su territorio este expuesta a diversos tipos de amenazas como las hidrometereológicos (movimientos en masa, inundaciones), geológicos (sismos, caída de ceniza de volcán Tungurahua y Chimborazo), antrópicas (incendios estructurales y forestales, accidentes de tránsito, contaminación por actividad minera); esto constituye un riesgo para los procesos de desarrollo de la parroquia.

3.21.1 MOVIMIENTO DE MASAS

Estos fenómenos se presentan debido a las características geomorfológicas con la presencia de cerros de mediana altura, el relieve irregular en la mayor parte del territorio, que presentan fuertes pendientes superiores al 70%; en el aspecto geológico la zona con mayor riesgo es parte es de formación Macuchi, que presentan una mecánica de inestabilidad, la mayor parte de los suelos son limo arcilloso, estos factores se combinan con procesos de erosión y deforestación por actividad humana; es por ello que una gran parte del territorio presenta una alta susceptibilidad a los fenómenos de movimientos en masa, como se presenta en el mapa el cantón Guaranda.

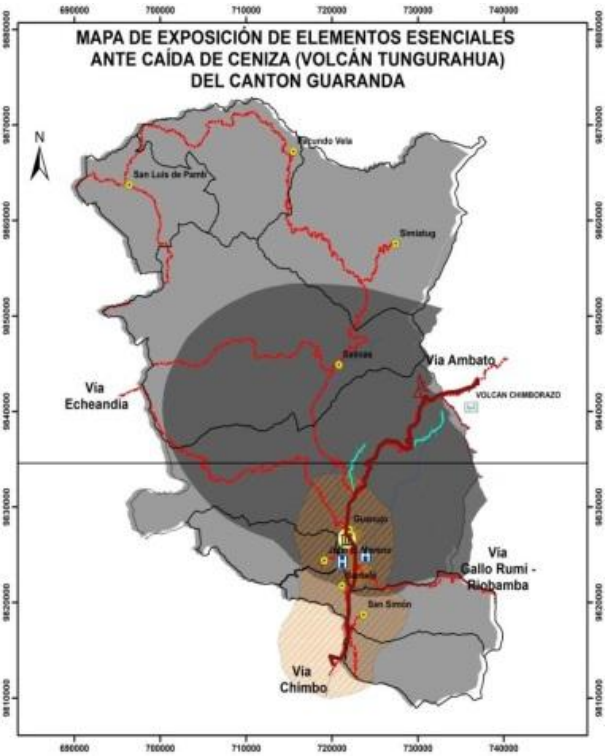


Fuente: Vulnerabilidad del cantón Guaranda 2013

IMAGEN 22: Amenaza sísmica del cantón Guaranda

3.21.2 CAÍDA DE CENIZA

Durante el proceso de reactivación del volcán Tungurahua a partir del año 1999 hasta la actualidad; la parroquia se ha visto afectada en menor grado, por lo que tiene un nivel de bajo de peligro; en base a la información de la UP-SNGR y los talleres parroquiales, entre los años de mayor afectación tenemos en 1999, 2001, 2006, 2008, 2010.



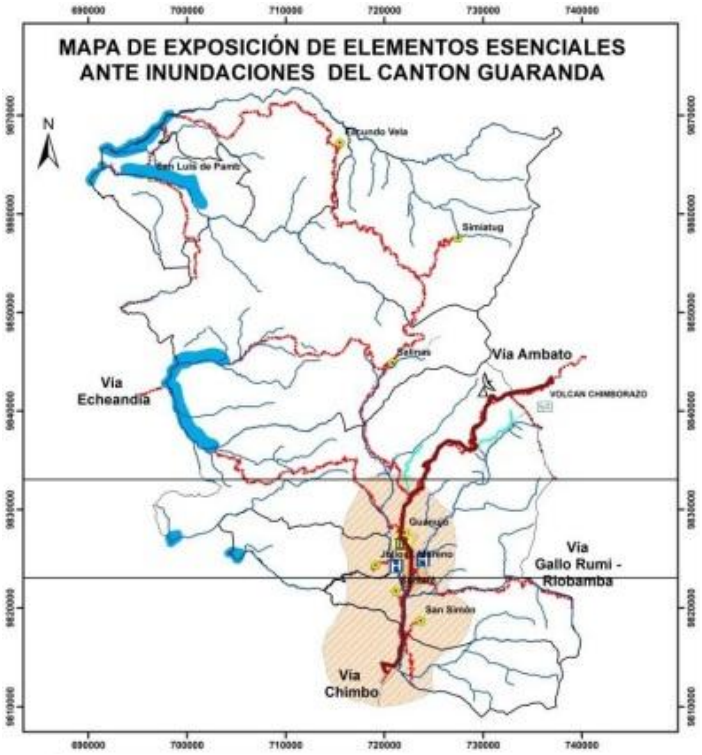
Fuente: Vulnerabilidad del cantón Guaranda 2013

IMAGEN 23: Amenaza caída ceniza del cantón Guaranda

3.21.3 INUNDACIONES

La parroquia presenta susceptibilidad a inundaciones en la zona subtrópical, principalmente en períodos de invierno, las fuertes precipitaciones pueden ocasionar crecidas y torrentes acumulados desde la parte alta de los ríos ocasionando desbordamiento en los ríos de la parte baja.

Los sectores ubicados en zona de incidencia del río Suquibí, principalmente en la cabecera parroquial, tienen alto riesgo de inundaciones.



Fuente: Vulnerabilidad del cantón Guaranda 2013

IMAGEN 24: amenaza inundaciones del cantón Guaranda

3.22 ESTRUCTURA ORGÁNICA DEL GAD PARROQUIAL

Para la ejecución de los proyectos se ha iniciado procesos de organización interna basados principalmente capacidad financiera y administrativa del GADPR así como también en un sistema de planificación operativa anual, toma de decisiones, seguimiento y evaluación, en la articulación con actores de niveles GAD y en el fortalecimiento de la participación ciudadana, por lo que estos procesos hacen necesario no perder de vista el fortalecimiento de la capacidad de gobernabilidad de cada una de las instancias locales, que de manera coordinada interinstitucional e intersectorialmente, logren desencadenar procesos sinérgicos que permitan atender las necesidades de la población de la parroquia.

El GAD Parroquial tiene la capacidad de ejecución de obras en la parroquia y recintos que trabajan en coordinación con gobiernos locales y regionales como el GAD Municipal de Guaranda y GAD Provincial, etc. para la realización de estos proyectos, planes y

programas, se convoca a reuniones informativas y para toma de decisiones con miembros de recintos y actores locales.

Fuente: GADP San Luis de Pambil 2015
Elaborado: Consultor

GRAFICO 4: Organigrama estructural del GADP

El consejo parroquial está conformado de la siguiente manera:

CARGO	AUTORIDAD
Presidente del GADPR	Aldaz González Edwin Aníbal
vicepresidente	Verdezoto paredes Inés Guadalupe
Primer vocal	Ocampo Jiménez klever Aníbal
Segundo vocal	Sánchez Albán Nelson Neptali
Tercer vocal	Segura Mejía Holmes Nepali

Fuente: GADP San Luis de Pambil 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 13: Autoridades del GAD Parroquial

3.23 JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE REGIONAL LAS MERCEDES

La Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado Regional Las Mercedes, tiene dos oficinas de recaudación, una se encuentra en la comunidad de San Luis de Pambil ubicada en la calle Padre Ángel León y Julio García manteniendo un horario de atención de 8H00 a 12h00 y de 13H00 a 17H00 los días Domingo, Martes, Miércoles y Jueves; y

la segunda oficina de recaudación está ubicada en la comunidad San Luis de las Mercedes atiende los días lunes en horario de 8H00 a 12h00 y de 13H00 a 17H00.

Su directiva de la JAAP está conformada por:

CARGO	AUTORIDAD
Presidente	Ángel Eduardo Monar Ledesma
Secretario	Edgar Bermeo Sanabria
Tesorero	Hermes Manolo Alegría Coronel
Vocal de San Luis de Pambil	Luis Gavilanes
Vocal 1 de Las Mercedes	Joselito Cobos
Vocal 2 de Las Mercedes	Pastora Torres
Vocal de Bosque de Oro	Carlos Jiménez
Vocal de La Variante	Benigno García
Vocal de Libertad de San Luis	Marcelo Calero
Vocal de San Luis de las Mercedes	Ramiro García
Vocal de Suquibí Nuevo	Leonel Monar
Vocal de Suquibí Viejo	Luis Chulco

Fuente: JAAP – Regional Las Mercedes
Elaborado: Consultor

Tabla 14: Autoridades del JAAP Las Mercedes

La Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado Regional Las Mercedes solo cuenta con tres trabajadores, que son dos operadores y una recaudadora que ganan el sueldo básico más los beneficios de ley que les corresponde.

Operador: José Calero
Operador: José Moreira
Recaudadora: Jessica Olivares

La Junta Administradora de Agua Potable tiene un total de 1400 socios, de los cuales solo 380 no poseen medidor por causa de administraciones pasadas que no hicieron la instalación respectiva de los medidores y otros por daños, no se ha hecho ninguna gestión para la reposición de los mismos, porque la Junta Administradora de Agua Potable no tienen un financiamiento para adquirir los medidores y los usuarios no tienen una cultura de pago para el mejoramiento del sistema, los usuarios que no tienen medidor pagan igual la tarifa mensual de dos dólares con treinta centavos.

La Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado Regional Las Mercedes, realizan la suspensión del servicio de agua potable por el atraso de tres planillas y la reconexión tiene un costo de once dólares.

De igual manera poseen un sistema funcional de catastro para poder realizar un correcto cobro de las tarifas de agua, para poder establecer la ubicación de cada uno de los usuarios y utilizan códigos de identificación para evitar cobros indebidos.

4 RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

4.1 RECOPILACIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN EXISTENTE

Con el fin de contar con la información existente para el desarrollo del proyecto, se procedió a su recopilación, determinando la existencia de los siguientes documentos:

- Norma CO 10.07-601 para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes, SENAGUA.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonal de Guaranda 2015-2020.
- Plan de Desarrollo y ordenamiento territorial parroquial de San Luis de Pambil 2015-2020
- Datos de Censos de Población. Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, 2001, 2010.
- Anuarios Pluviográficos y meteorológicos del INAMHI 2000-2012
- Folleto Estudio de lluvias intensas INAMHI 1999
- Centros educativos y de salud.
- Consultoría del diseño, mejoramiento y ampliación del sistema de Agua Potable de la Regional Las Mercedes, Mariana Silva Vega, diciembre 2015.

4.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPILADA

La información recopilada ha sido verificada y validada en recorridos de campo efectuados para el efecto, por tanto, a continuación, se presenta el siguiente análisis:

- En el estudio, se adoptan las bases y parámetros de diseño señalados en la normativa de la SENAGUA.
- El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonal y la información entregada por el Municipio en lo referente a catastros, usuarios, y facturación mensual; serán utilizados para el levantamiento de la línea base del proyecto.
- Los datos de los censos de población recopilados en el INEC, serán utilizados para la determinación de las tasas de crecimiento inter-censales y con ello la proyección de la población de diseño.
- Los Anuarios pluviográficos y meteorológicos del INAMHI, serán utilizados para obtener información referente a clima, temperatura, vientos etc., del área del proyecto.
- Folleto del estudio de lluvias intensas INAMHI, será utilizado con la finalidad de determinar la ecuación de intensidad de precipitación, y las tormentas de diseño.
- Evalaucion de la información de los diseños de mejoramiento del sistema de agua potable del regional Las Mercedes.

Como resultado del análisis y procesamiento de la información recopilada, se generaron los planos del proyecto y la memoria descriptiva de las características básicas del área de influencia a nivel de factibilidad.

5 PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO

En este capítulo se presenta los criterios y parámetros de diseño adoptados para el dimensionamiento de los diferentes componentes del sistema de agua potable, os mismos que se ajustan a lo establecido por la normativa establecida por la SENAGUA Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes, Norma CO 10.7-601.

5.1 TIPO DE SISTEMA

El tipo de desarrollo urbanístico adoptado para el proyecto, define la necesidad de que las redes de distribución de agua potable sean conductos a presión, sin necesidad de bombeo, en todos sus componentes: captación, conducción, tratamiento, transmisión, reserva y distribución.

5.2 PERIODO DE DISEÑO

El período de diseño adoptado para el presente estudio se basa a lo establecido en las normas de diseño, que para redes de alcantarillado en general se debe considerar un período de diseño de 25 años, adicionalmente para adoptar este período de diseño se ha tomado en cuenta también la vida útil de los principales elementos que conforman el proyecto.

Considerando que el tiempo requerido para el desarrollo del presente estudio (año 2018), así como la obtención de líneas de crédito, convocatoria, licitación, adjudicación del proyecto y recepción de obras, requiera plantear un año para su implementación (año 2019), por lo tanto, se define como horizonte del proyecto al año 2043.

5.3 POBLACIÓN DE DISEÑO

Para el presente estudio se establecido basándose en los datos obtenidos por el INEC, y en un recuento poblacional, utilizando un formulario de las encuestas socioeconómica.

Para la obtención de la población de diseño realizo el siguiente análisis poblacional.

5.3.1 POBLACIÓN ACTUAL

La población actual del área del proyecto se obtuvo mediante conteos efectuados con los moradores la cabecera parroquial de San Luis de Pambil y barrio aledaños que serán beneficiados por el proyecto, y se realizó el análisis de la población adicional y flotante, con lo que se determinara la población actual.

Según el levantamiento de información realizado en la encuesta socioeconómica se obtuvo que la población actual asciende a 2407 habitantes.

5.3.2 POBLACIÓN ADICIONAL

Según las recomendaciones de lo expuesto en la normativa de la SENAGUA, se debe añadir a la población actual estable el 15% de la población escolar como población adicional, según los datos obtenidos en la encuesta socioeconómica, la población infantil menor a 6 años asciende a 500 habitantes.

$$P_{adicional} = 15\%\ población\ escolar$$
$$P_{adicional} = 0.15 * 500$$
$$P_{adicional} = 75\ habitantes$$

5.3.3 POBLACIÓN FLOTANTE

San Luis de Pambil al ser la cabecera parroquial, y ser un eje económico de la parroquia, presenta un movimiento poblacional que se ve reflejado en una población flotante, que según lo establecido en la normativa de SENAGUA, debe ser tomada con el 20% de la población actual estable.

$$P_{flotante} = 20\%\ población\ actual$$
$$P_{flotante} = 0.20 * 2407$$
$$P_{flotante} = 481\ habitantes$$

5.3.4 POBLACIÓN TOTAL ACTUAL

La población total actual está dada por:

$$P_{total\ actual} = P_{actual} + P_{adicional} + P_{flotante}$$
$$P_{total\ actual} = 2407 + 75 + 481$$
$$P_{total\ actual} = 2920\ habitantes$$

5.3.5 ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Respecto a la población de San Luis de Pambil, la información suministrada de los censos nacionales realizados por el INEC (Censo de Población y vivienda 2010), se obtuvo un índice de crecimiento poblacional para la parroquia de 1.76%.

5.3.6 PROYECCIÓN POBLACIÓN FUTURA

Para determinar la población futura, se empleará lo estipulado en la normativa de SENAGUA, se utilizará los modelos crecimiento población geométrico, logarítmico y Wappaus.

5.3.6.1 MÉTODO GEOMÉTRICO

Este método sugiere que la población aumenta con una tasa constante de crecimiento aritmético.

$$P_f = P_a * (1 + r)^n$$
$$P_f = 2920 * (1 + 1.76\%)^{25}$$
$$P_f = 4517\ habitantes$$

Dónde:
Pf = Población futura.
Pa = Población actual.
r = Tasa de crecimiento geométrica. (1,76%)
n = periodo de diseño (25 años), desde el 2018 hasta el 2043

5.3.6.2 MÉTODO LOGARÍTMICO

Este método se caracteriza por tener una velocidad de crecimiento directamente proporcional al valor de la población en cada instante de tiempo.

$$P_f = P_a * e^{rn}$$
$$P_f = 2920 * e^{(1.76)(25)}$$
$$P_f = 4291\ habitantes$$

Dónde:
Pf = Población futura.
Pa = Población actual.
r = Tasa de crecimiento (1,76%)
n = periodo de diseño (25 años), desde el 2018 hasta el 2043

5.3.6.3 MÉTODO WAPPAUS

Este método se utiliza para todos los niveles de complejidad, es poco común pero sus resultados son confiables, únicamente se puede emplear cuando el producto de la tasa de crecimiento (r en %), y la diferencia entre el año a proyectar (Tf) y el año del censo inicial (Ti) es menor de 200.

$$P_f = P_a \left[\frac{200 + rn}{200 - rn}\right]$$
$$P_f = 2920 \left[\frac{200 + (1.76)(25)}{200 - (1.76)(25)}\right]$$
$$P_f = 4367\ habitantes$$

Dónde:
Pf = Población futura.
Pa = Población actual.
r = Tasa de crecimiento (1,76%)
n = periodo de diseño (25 años), desde el 2018 hasta el 2043 (Tf – Ti)
Tf = año a proyectar
Ti = año inicial del proyecto

El método que se utilizó para el proyecto es el aritmético por ser el más conservador, la población futura para el diseño será de 4517 habitantes para el año 2043.

En el cuadro que se muestra a continuación, se indica la proyección de la población obtenida por el método geométrico para el área del proyecto.

PERIODO	AÑO	POBLACIÓN PROYECTADA TOTAL (Habitantes)
	2018	2920
1	2019	2971
2	2020	3024
3	2021	3077
4	2022	3131
5	2023	3186
6	2024	3242
7	2025	3299
8	2026	3357
9	2027	3416
10	2028	3477
11	2029	3538
12	2030	3600
13	2031	3663
14	2032	3728
15	2033	3793
16	2034	3860
17	2035	3928
18	2036	3997
19	2037	4068
20	2038	4139
21	2039	4212
22	2040	4286
23	2041	4362
24	2042	4438
25	2043	4517

Fuente: JAAP – Regional Las Mercedes
Elaborado: Consultor

Tabla 15: Proyección de la población

5.3.7 DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional actual y futura se lo determina en función del área servida y de la población beneficiada.

En base a la proyección poblacional y al área servida (Área de Aporte), se han determinado las siguientes densidades:

Densidad Poblacional

- Densidad poblacional actual (2015) = 2.920 Hab./ 112 ha = 26.07Hab./ha.

- Densidad poblacional futura (2040) = 4.517 Hab./ 112 ha = 40.33 Hab./ha.

5.4 NIVEL DE SERVICIO

Dado el tipo de área a servirse se ha utilizado el nivel del sistema de agua que corresponde a dicha área. En general se tienen tres niveles, incrementando su complejidad desde el nivel 1 (el más simple) al nivel 3 (agua potable y alcantarillado convencional).

La selección del nivel de servicio a diseñarse se lo ha hecho primordialmente en base de la situación económica de la población, de la topografía, de la densidad poblacional, del tipo de abastecimiento de agua potable existente y al funcionamiento adecuado de los sistemas de agua potable y alcantarillado, dentro de los parámetros normados.

Las normas establecen las siguientes opciones técnicas y niveles de servicio:

OPCIÓN TÉCNICA		DISPERSIÓN DE LA POBLACIÓN	NIVEL DE SERVICIO	SISTEMA	DENOTACIÓN
Con distribución Por tubería	Sistema de agua por Gravedad y bombeo	Semidispersa Dispersa	I a	AP DE	Grifos públicos, o piletas multifamiliares * Letrinas sin arrastre de agua
		Semidispersa Dispersa	I b	AP DE	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño * Letrinas sin arrastre de agua
		Concentrada	II a	AP DE DRL	Conexiones domiciliarias, con un grifo por Casa Letrinas con o sin arrastre de agua Alcantarillado sanitario de diámetro reducido
		Concentrada	II b	AP DRL	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa Alcantarillado sanitario de diámetro reducido
Sin distribución Por tubería	Bombas manuales con pozo excavado o	Semidispersa Dispersa	0 0	AP DE	Multifamiliares y familiares Letrinas sin arrastre de agua

	perforado				
	Protección de vertiente	Dispersa	0	AP DE	Multifamiliares y familiares Letrinas sin arrastre de agua
	Agua de lluvia y vapor de agua	Semidispersa Dispersa	0	AP DE	Familiar - comunal Letrinas sin arrastre de agua

Fuente: NORMA CO 10.07-601 - SENAGUA
Elaborado: Consultor

Tabla 16: Proyección de la población

Dónde:

- Población Concentrada: Distancia entre viviendas 30 m. máximo
- Población Semidispersa: Distancia entre viviendas 80 m. máximo
- Población Dispersa: Distancia entre viviendas 150 m. máximo
- AP: Agua Potable
- DE: Disposición de excretas
- DRL: Disposición de residuos líquidos

Dadas las condiciones de la población en estudio, en función de lo requerido por el GAD Municipal de Guaranda, se tiene una población urbana concentrada, cuya opción técnica corresponde a un sistema de agua potable con conexiones domiciliarias con un grifo por casa, letrinas con o sin arrastre de agua y alcantarillado sanitario de diámetro reducido. Dadas las características de sistema existente se diseñará un sistema de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial convencional.

5.5 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

Se define como dotación el caudal de agua potable consumido diariamente, en promedio por cada habitante, y, para el caso de estudio se destinará prioritariamente para satisfacer las necesidades de índole doméstico, en las que se incluye la necesaria para beber, preparación de alimentos, aseo personal y lavado de ropa, básicamente.

El caudal de agua potable consumido diariamente por cada habitante considerado para el año 2018 es de 200 litros/habitante/día (incluye consumo doméstico, comercial, industrial y público), de acuerdo a la recomendación de la tabla V.3 de la norma CO 10.07-601:

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (l/hab/día
Hasta 5.000	Frío Templado cálido	120 – 150 130 – 160 170 – 200

5.000 a 50.000	Frío Templado cálido	180 – 200 190 – 220 200 – 230
Más de 50.000	Frío Templado Cálido	>200 >220 >230

Fuente: NORMA CO 10.07-601 – SENAGUA
Elaborado: Consultor

Tabla 17: Dotaciones Recomendadas Norma CO 10.07-601

En base a la población actual, el proyecto estaría dentro del Nivel de Servicio IIa con clima frio con una dotación recomendada de como máximo de 200 lt/hab/día.

Ajustándose a las necesidades de la población, considerando el nivel de servicio y los coeficientes de variación de consumo máximo horario para el presente estudio se utilizará una dotación de 200 lt/hab/día.

5.6 VARIACIONES DE CONSUMO

5.6.1 CAUDAL MEDIO (Qm)

$$Qm = f \times P \times D / 86400$$

Donde:
Qm = Caudal medio l/s
f = factor de fugas
P = Población al final del período de diseño o Población Futura
D = Dotación futura l/Hab/día

Qm = 1.2 x 4.517 x 200 / 86400 = 12.55 l/s

5.6.2 CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD)

$$QMD = KMD \times Qm$$

Donde:
Qm = Caudal medio l/s
KMD = factor de mayoración máximo diario
KMD = 1.25 para todos los niveles de servicio (Normas de Diseño Anexo 5)

QMD = 1.25 x 12.55 = 15.68 l/s

5.6.3 CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH)

$$QMH = KMH \times Qm$$

Donde:
Qm = Caudal medio l/s
KMH = factor de mayoración máximo horario
KMH = Para todos los niveles de servicio (Normas de Diseño Anexo 5)

QMH = 3 x 12.75 = 38.25 l/s

5.7 CAUDALES DE DISEÑO SISTEMA AGUA POTABLE

a) Caudal de Captación (Q cap.)

Q cap. = 1.2 x QMD (Normas de Diseño)
Q cap. = 1.2 x 15.68 = 18.82 l/s

b) Caudal de Conducción (Q con)

Q con = 1.1 x QMD (Normas de Diseño)
Q con = 1.1 x 15.68 = 17.25 l/s
Tipo de conducción a flujo por gravedad.

c) Caudal de Tratamiento (Qtrat)

Qtrat = 1.1 x QMD (Normas de Diseño)
Qtrat = 1.1 x 15.68 = 17.25 l/s

d) Caudal de Distribución (Qdis)

Qdis = QMH (Normas de Diseño)
Qdis = 38.25l/s

e) Gasto (G)

G = QMH / # casas = 38.25 / 700 = 0.05 l/s

5.8 PÉRDIDAS DE CARGA

La línea de conducción se diseña por encontrarse en malas condiciones, la pérdida de carga principal es producida por fricción en el interior del conducto. Las pérdidas originadas por los accesorios son despreciables, por lo tanto, el cálculo se reduce a determinar con la carga disponible los diámetros necesarios de tubería para vencer las perdidas por fricción.

Estas pérdidas dependen de:

- El material de la tubería
- Longitud de la tubería
- Velocidad de circulación de flujo
- Diámetro de la tubería

Para el cálculo hidráulico se ha utilizado la fórmula de Hazen-Williams.

$$hf = 10.656 \times L \times Q1.851/(C1.851xD4.87)$$

Donde:
Hf = Pérdida de carga en metros
L = longitud del tramo de tubería en metros
Q = Caudal del Flujo m3/s
C = Coeficiente de Hazen Williams
D = Diámetro interno de la Tubería

Un aspecto importante que se debe tener en cuenta debido a la magnitud e importancia de la conducción es el fenómeno llamado "Golpe de Ariete"; producto del choque violento o sobrepresión súbita producido sobre las paredes de la tubería al modificarse de manera instantánea el movimiento del agua, como puede ocurrir en el caso del cierre instantáneo de una válvula.

El exceso de presión en cierre brusco de una válvula depende de la velocidad inicial del agua en la tubería, de los módulos de elasticidad del agua, del material del cual está fabricado el conducto y del espesor del mismo y se utiliza la siguiente expresión:

$$ha = 9900 \times V / (g \times (48.3 + k\ D / e)\ 0.5)$$

Donde:
ha = Sobrepresión (m)
V = Velocidad (m/s)
g = Gravedad (m/s^2)
k = Relación entre el Módulo de Elasticidad del agua y el material de la tubería (k=18)
D = Diámetro interno de la tubería (m).
e = Espesor de la pared de la tubería (m).

5.9 COMPONENTES SISTEMA AGUA POTABLE

5.9.1 CONDUCCIÓN

Para la captación – conducción se realiza el cálculo con las fórmulas de Hazen Williams para las pérdidas de carga y la dinámica.

Como tenemos un desnivel de 435.39m entre la captación y la planta de tratamiento, se instalará unas válvulas de aire y desagüe, tanques rompe presión, con la finalidad de que las tuberías soporten las presiones estáticas que son las más perjudiciales en estos casos como es la ruptura de las tuberías conectadas en estos momentos en la captación.

5.9.2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Constituye el conjunto de tuberías principales y de relleno, válvulas y accesorios utilizados para conducir el agua potable desde la planta de tratamiento hasta el consumidor o usuario en cantidades y presiones adecuadas.

Una red debe cumplir los siguientes requisitos:

- Suministrar continuamente un caudal suficiente de agua para atender la máxima demanda horaria en todos los puntos del sistema.
- Mantener presiones dentro de los límites convenientes en todos los puntos del sistema.
- Poseer un sistema de válvulas de cierre que permita aislar o suspender el servicio la menor área posible con fines de reparación o mantenimiento.
- Duración razonable de los materiales de los diferentes elementos del sistema.
- Debe asegurar la no existencia de interconexiones que podrían ocasionar la contaminación del agua.

Las tuberías de la red se conforman con los llamados circuitos o mallas principales, y las mallas secundarias o tuberías de relleno. En algunos casos se utilizan ramales abiertos, como es el caso de la comunidad de Simiatug, en donde las condiciones topográficas y localización de las viviendas así lo ameritan.

Para la interconexión de las tuberías se utilizarán accesorios como: tee, codo, etc. que también deben soportar las presiones de trabajo de la red y reunir características satisfactorias de fabricación.

La distribución se realizará con tuberías y accesorios de PVC E/C, por ser de fácil transportación y de colocación sencilla y rápida.

Para mantener los rangos de presión se colocarán tanques rompe presión dispuestos en los ramales abiertos que conforman el sistema.

Al no tener el agua ningún tipo de arenas, las velocidades pequeñas no causarán problemas en el sistema.

5.9.3 ÁREAS DE SERVICIO

Se ha tomado en cuenta a todos los potenciales socios del sistema de agua potable, considerando las futuras adhesiones al sistema.

La red de distribución está conformada por las líneas de tubería, tanques rompe-presiones, conexiones domiciliarias.

En el sistema se construirá una red de distribución, el cual está constituido por un conjunto de tuberías principales y secundarias, válvulas, y otros accesorios. Debido a las características topográficas del lugar, la red a utilizarse es de tipo cerrada y una abierta, se tendrá que definir con fiscalización la parte económica del proyecto para servir a estas viviendas. Para el diseño de la distribución se ha considerado la siguiente información:

- Levantamiento topográfico de la zona
- Características del suelo
- Requerimientos de caudales

5.9.4 TANQUE ROMPE PRESIÓN

Con el propósito de que no exista exceso de presiones en las tuberías de la red de conducción se ha previsto la construcción de un tanque rompe presión y otro tanque en la distribución, algunos de los cuales tienen también la función de repartidores de caudal y dispondrán de válvulas flotadoras o de control.

5.9.5 CONEXIONES DOMICILIARIAS

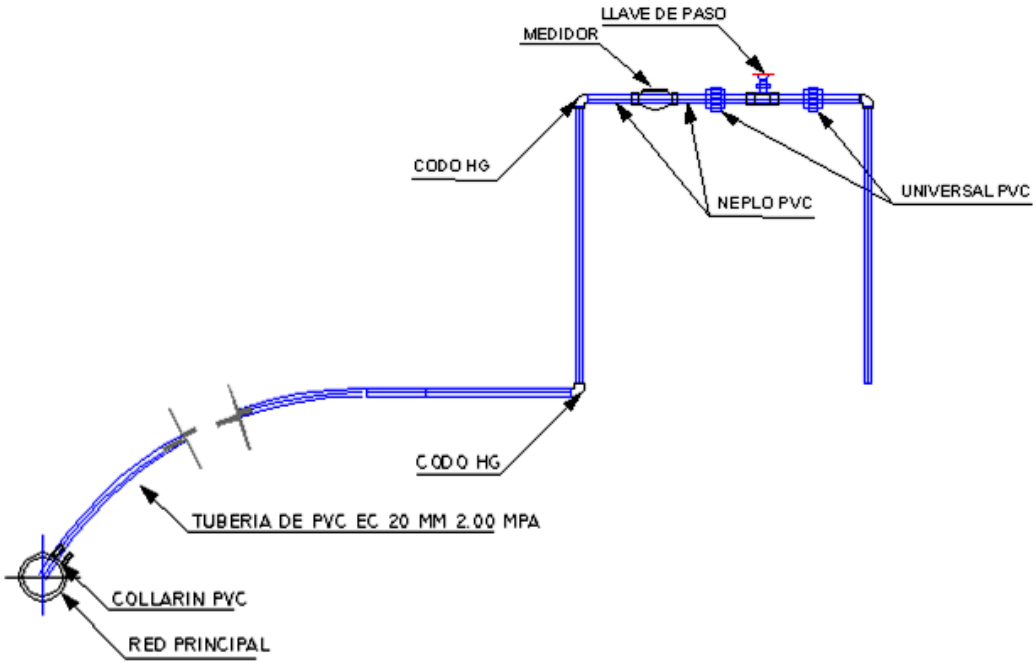
El último proceso dentro de las obras de agua potable, es la distribución del líquido, por medio de conexiones domiciliarias con el fin de entregar al consumidor el flujo necesario con presiones satisfactorias en todos los puntos de la población a servirse.

Los elementos principales son los siguientes:

Conexión propiamente dicha:

Se realizará una sola conexión por cada vivienda. Cada conexión constará de los elementos necesarios que aseguren un acoplamiento perfecto a la tubería de la matriz, a la vez que sea económicamente adecuado al medio rural.

A continuación se indica el esquema de conexión domiciliaria:



Elaborado: Consultor

IMAGEN 25: Esquema conexión domiciliaria

Tubería de acometida:

En este tramo se empleará tubería PVC E/C ½" con collarines de ½"

Llave de paso:

Su finalidad es interrumpir el suministro de agua, ya sea en el caso de reparación de la instalación domiciliaria o en el caso de mora en el pago de la tarifa mensual.

Medidor:

Es necesario instalar medidores volumétricos en todas y cada una de las conexiones que se realicen, con el objeto de evitar pérdidas por fugas o conexiones clandestinas; además se logrará recaudar fondos económicos para la operación y mantenimiento del sistema.

Las instalaciones de tomas domiciliarias están conectadas directamente a los ramales secundarios. Estas conexiones consisten en un adaptador de PVC a HG, seguido de tubería PVC E/C ½" de diámetro con sus respectivos accesorios (codos, etc.), finalmente conectados a un medidor que termina en una llave de paso. Es importante la instalación de medidores que controlen el consumo indiscriminado de agua.

5.9.6 TRATAMIENTO

Comprende las diferentes operaciones físicas, químicas y mecánicas con la finalidad de mejorar la calidad del agua, para que sea apta para el consumo humano.

En la evaluación del agua a tratarse, se han considerado los siguientes aspectos:

- Nivel de impurezas,
- Análisis económico,
- Operación de la planta
- Mantenimiento de la planta de tratamiento

Para la selección del tipo de tratamiento, éste se realizó basándome en la calidad del agua de acuerdo a los resultados del análisis de laboratorio obtenido. La densidad de coliformes totales es menor a 14 NPM por 100 ml de muestra, presenta una turbiedad menor a 0.11 NTU; además las muestras cumplen con todos los requisitos físico-químico y bacteriológicos establecidos por la SSA y TULSMA para considerarla apta para el consumo humano. Según esto el único tratamiento que se dará al agua será cloración simple.

Para la desinfección se utilizará un hipoclorador, y la sustancia a ser empleada como desinfectante será el hipoclorito de calcio, que contiene una concentración del 70 % de cloro.

Y que se analizara con el costo de la planta compacta para tratar el agua.

5.9.7 DOSIFICACIÓN DEL CLORO

La dosificación se realizará con solución de hipoclorito de calcio mediante dosificador de tipo volumétrico. Normalmente la dosificación se realiza a través del caudal medio diario.

El volumen que será tratado es: Qtrat = 1.1 x QMD = 1.1 x 15.68 = 17.25 l/s

V = 17.25 x 86400
V = 1490227.2 l
V = 1490227.20 / 1000 **= 1490 m^3**

Cloro por día: Se colocará en 1m^3 de agua 1.5gr de cloro al 100%; como el hipoclorito tiene una concentración del 70% de cloro, se desinfectará con 2.14mg/lt de hipoclorito de calcio (150 / 70 = 2.14).

G = 2.14 x 1490 = 3190 gr. de hipoclorito de calcio por día.

Para la adición del hipoclorito al agua se empleará un tanque de 250 litros, el cual estará provisto de una manguera y una llave de paso, de manera que se vacíe 1lt de solución en 6 minutos.

Se ajustará el uso del hipoclorito de calcio cuando el sistema esté funcionando, tomando en cuenta el verdadero caudal que ingresa a la reserva y de acuerdo al cloro residual existente en los ramales o puntos más alejados de la red.

5.9.8 ALMACENAMIENTO

El almacenamiento tiene como finalidad de compensar las variaciones horarias de caudal y asegurar un adecuado funcionamiento de la red de distribución.

Según la Norma de la SENAGUA, la capacidad de almacenamiento será el 50 % del volumen medio diario futuro; pero en ningún caso el volumen de almacenamiento será inferior a 10 m^3:

V = 0.50 x Q med x 86400
V = 0.50 x 15.68 x 86400
V = 677376 litros

Volumen de Diseño = 677.37 m^3. Pero se construirá tres tanques de V=680m^3.

6 CATASTRO Y EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS EXISTENTES DE AGUA POTABLE

El objetivo del catastro y de la evaluación del sistema existente, es determinar con exactitud si las tuberías de las redes existentes tienen o no la capacidad suficiente para transportar el agua necesaria para servir a la comunidad, y para verificar si las condiciones físicas de la infraestructura existente lo permiten seguir utilizando en este proyecto.

6.1 LEVANTAMIENTO SISTEMA DE AGUA POTABLE

Con el propósito de contar con toda la información necesaria para desarrollar la evaluación hidráulica del sistema de agua potable que transporta las aguas para la población servida y de los aportes de proyecto en estudio.

Se realizó el catastro de las estructuras de captación, conducción tratamiento y distribución para determinar las cotas y las coordenadas de todas estas estructuras.

Esta actividad se desarrolló con los siguientes objetivos y alcance:

- Determinar las condiciones físicas de las estructuras del sistema de agua potable existente, con miras a estimar si su vida útil remanente es compatible con el período de diseño del presente proyecto y por tanto si pueden integrarse al mismo.

- Verificar sus condiciones operativas y la capacidad hidráulica de las tuberías instaladas.

- Determinar los requerimientos básicos de mantenimiento.

- Evaluar el nivel de correspondencia de las características geométricas de las redes de agua potable (longitudes, diámetros, cotas) con relación a aquellas previstas en los diseños. El nivel de correspondencia definirá el nivel de confianza de emplear la información disponible de los catastros previos para fines de evaluar la capacidad hidráulica de las redes existentes, para los caudales estimados con los parámetros de diseño del presente proyecto.

- Precisar y verificar la información geométrica (diámetros y cotas) de las tuberías actualmente instaladas que recibirán los aportes de las ampliaciones previstas de las redes del sistema de agua potable.

Para los fines indicados, se ha procedido a revisar la documentación previa entregada por el GAD Municipal de Guaranda, y evaluar todas las estructuras del sistema de agua potable regional Las Mercedes.

Para la evaluación de las estructuras existentes, se levantó y registró en formularios que han sido diseñados por el consultor para el efecto. El trabajo incluyó el levantamiento de la siguiente información:

- Materiales de construcción de los elementos de la captación, conducción, planta de tratamiento y redes de distribución.

- Estado físico cualitativo de dichos componentes catalogándolos como: bueno, regular o malo según la magnitud y extensión del deterioro verificado.

- Diámetros, materiales y profundidades de las tuberías existentes.

- Para la obtención de las longitudes, cotas, la información previa ha sido complementada con la obtenida de los trabajos topográficos y de nivelación, a través de los cuales se determinaron las coordenadas y cotas de los elementos del sistema de agua potable.

Los resultados se presentan en los anexos respectivos, que se adjuntan a este informe.

6.2 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El sistema de agua potable de la regional Las Mercedes, fue construido aproximadamente hace 28 años por el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS), y administrado por la Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado Regional Las Mercedes de acuerdo a la Ley de Juntas Administradoras de Agua Potable y Alcantarillado con jurisdicción en el presente por la SENAGUA.

El sistema de agua potable está conformado por cuatro captaciones, que provienen y están ubicadas en los sectores de Piedra Blanca y Campo Bello, dos utilizadas en verano de cada sector, el agua que ingresa al sistema es de buena calidad según los análisis realizados. Las dos utilizadas en invierno, por el aumento de caudal por las lluvias el agua incrementa los sólidos suspendidos lo que disminuye la calidad del agua, con adjudicación emitida por el Centro Zonal Guaranda de la Demarcación Hidrográfica del Guayas de la SENAGUA, con fecha de 27 de mayo de 2013, se autoriza al uso y aprovechamiento de las aguas con un caudal total de 37 l/s que se reparten de la siguiente manera Piedra Blanca (invierno) 8 l/s, Piedra Blanca (verano) 8 l/s, Campo Bello (invierno) 11.72l/s y Campo Bello (verano) 10l/s, a continuación se detalla el estado y descripción de las captaciones.

6.2.1 SISTEMA PIEDRA BLANCA

Captaciones. - Están ubicadas a una distancia aproximada de 7 km con respecto a la planta de tratamiento. En la captación de invierno de tipo captación lateral de montaña con un caudal adjudicado de 8 l/s y con una cota de 540 msnm. En la captación de verano de tipo captación superficial con un caudal adjudicado de 8 l/s,

IMAGEN 26: Capación de invierno

IMAGEN 27: Capación de verano

Sedimentador. - A 145 metros de la captación de invierno, se encuentra un sedimentador, el cual consta de una estructura de protección perimetral, un aforador triangular, sedimentador longitudinal, mecanismos de control y purga. Se encuentra mohecido, con vegetación en su exterior, pero en buen estado.

IMAGEN 28: Desarenador captación invierno

A 1890 metros de la captación de verano se encuentra el segundo desarenador, tiene un funcionamiento superior a 25 años, presenta un deterioro total, agrietamientos en sus paredes, hundimiento en su piso de fundamentación y terrenos pantanosos en sus alrededores a causa de la fuga de agua por dichas grietas, adicionalmente los mecanismos de control y purga se encuentran totalmente deteriorados y fuera de servicio.

IMAGEN 29: Desarenador captación verano

Conducción. - Con una longitud de 5.59 Km desde la captación de montaña, y una longitud de 1 km en su ramal de línea de conducción desde la captación de verano, dichas líneas se empatan en la abscisa 1+300 desde su captación de montaña, la línea atraviesa por terrenos particulares, pasos sobre ríos y vías de acceso a comunidades, dicha línea de conducción llega en su totalidad a la planta de tratamiento.

6.2.2 SISTEMA CAMPO BELLO

Captaciones. - Están ubicadas a una distancia aproximada de 6.8 km con respecto a la planta de tratamiento. En la captación de invierno de tipo captación de rejilla de fondo con un caudal adjudicado de 11.72 l/s y con una cota de 575 msnm. En la captación de verano de tipo captación escorrentía superficial con un caudal adjudicado de 10 l/s.

IMAGEN 30: Captación invierno

IMAGEN 31: Captación verano

Las estructuras se encuentran mohecidas y con acumulación de material sedimentado en el fondo de la captación, corrosión en los mecanismos de control y acumulación de vegetación en el contorno de las captaciones.

Sedimentador. - A 955 metros de la captación de invierno, consta de cuatro sedimentadores de hormigón armado interconectados para funcionar como uno solo por medio de tuberías de repartición, válvulas de control, limpieza y sistema de purga, la estructura de hormigón se encuentra deteriorada con desprendimiento de su capa de enlucido.

IMAGEN 32: Desarenador sector Campo Bello

Tanque rompe presión. - Ubicado 4390 de la captación de invierno, se encuentra un tanque rompe presión mismo que funciona adecuadamente, presentando corrosión y deterioro en la tapa de ingreso al tanque, de igual manera a una distancia de aproximadamente 10 metros se encuentra un codo a 45˚ el cual provoca un cambio brusco en la salida del flujo que ocasiona la acumulación de aire y posterior taponamiento de la línea y desborde del tanque.

Conducción. - La línea de conducción inicia en la captación de montaña con una longitud de 190 metros, y la captación superficial a una longitud de 90 metros, las que se empatan en la abscisa 0+190 respecto a la captación de montaña.

Atraviesan por terrenos, vías de comunicación y puentes sobre ríos, a 5948 metros de la captación, existe una bifurcación la misma que es utilizada para dotar de servicio de agua cruda al sector de La Variante, y el otro ramal ingresa a la planta de tratamiento y así incrementar el caudal de la misma. Teniendo un recorrido total de 6.74 kilómetros desde el punto de empate de las captaciones hasta la planta de tratamiento.

Planta de tratamiento. - La planta de Tratamiento recibe los caudales de las captaciones de Piedra Blanca y Campo Bello, y consta de un cajón repartidor, cuatro filtros descendentes, dos taques de reserva de aproximadamente 100 m^3, construidos en hormigón armado, tres casetas de cloración, las cuales se encuentra pésimo estado y una bodega de almacenamiento, el estado global de la planta de tratamiento es aceptable y está tratando un caudal promedio de xx l/s.

IMAGEN 33: Planta de tratamiento sector Piedra Blanca

Tanques de reserva.- El sistema de agua potable cuenta con cuatro tanques de reserva que se encuentran ubicados de la siguiente manera: dos tanques ubicados en la planta de tratamiento de 100m^3 cada uno, un tanque en el ramal de La Variante de 50 m^3, un tanque en la línea o ramal que conecta al poblado San Luis de las Mercedes y el recinto Las Mercedes, a una distancia de 500 en la vía de San Luis de Pambil a San Luis de las Mercedes, tiene una capacidad de 50 m^3.

Redes de distribución. - Las tuberías de distribución se encuentran sobrepasando su periodo de diseño (25 años), las que presentan en su interior acumulación de sedimentos, entre otros inconvenientes es la considerable disminución en el diámetro interior de la tubería de distribución, que refleja el periodo de diseño ya fue superado.

6.2.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las estructuras de captación compuesta por cajones de ingreso se encuentran en mal estado y su ubicación no es la correcta, permitiendo el ingreso de tierra y hojas.
- En el trazado de la línea existen de conducción no se encontró ninguna válvula ce control de aire y desagüe lo que perjudica con el normal funcionamiento de la línea de conducción.
- La planta de tratamiento se encuentra en malas condiciones, aunque actualmente está en funcionamiento.
- La actual tubería se encuentra con algunos tramos con fugas y roturas en la línea lo que dificulta que trabaje correctamente.
- La red de distribución es por medio de mangueras que no cumplen con los parámetros mínimos de diseño. Y que han cumplido la vida útil del material.

- El periodo de diseño del sistema actual ha llegado a su periodo de diseño ya que fue construido hace 30 años según lo estipulado por los oradores del sector.

La evaluación hidráulica determino que se necesita unas nuevas estructuras de captación, un nuevo trazado de la línea de conducción, una nueva planta de tratamiento y un nuevo trazo de la red de distribución.

7 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En el estudio de alternativas se analiza la factibilidad de implantar la solución óptima para satisfacer la demanda del servicio, esto es identificar, pre diseñar, presupuestar y comparar las alternativas que sean técnicamente viables de ejecutar, económicamente accesibles para la comunidad a la que servirán, ambientalmente causar mínimos impactos negativos; y, que la operación y mantenimiento requeridos sean sencillos y económicos y que los recursos técnicos y humanos necesarios estén disponibles en la zona

7.1 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS PARA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

El análisis y resultados del diagnóstico permiten plantear las siguientes alternativas, sobre las cuales se realizaron los estudios técnicos, ambientales, económicos, sociales institucionales, para cada alternativa se consideraron los siguientes condicionantes:

- Cumplimiento de la normativa de la SENAGUA vigente para la dotación de agua potable.
- Que los costos de la operación y mantenimiento estén de acuerdo a las capacidades de los beneficiarios.
- Que las áreas de expansión poblacional se encuentren integradas al sistema actual de agua potable

7.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para el proyecto de agua potable se ha planteado dos alternativas las que se describen a continuación:

7.2.1 ALTERNATIVA 1

En esta alternativa es la propuesta de no construir el nuevo proyecto, manteniendo los niveles actuales de servicio del sistema de agua potable del regional Las Mercedes.

7.2.2 ALTERNATIVA 2

Esta alternativa propone actividades en el sistema de agua potable regional Las Mercedes.

CAPTACIONES. - Mantienen su ubicación y obras, mejorándolas íntegramente e implementando sistemas de protección perimetral.

LÍNEAS DE CONDUCCIÓN. - Con una longitud de 6.73 Km recorre sobre terrenos particulares y en varios tramos por una vía de tercer orden la misma que cuenta con puentes de hormigón armado sobre el rio Suquibí, se mantendrá el trayecto actual, rediseñando íntegramente la línea de conducción, considerando todas las obras hidráulicas necesarias para su óptimo funcionamiento durante la vida útil del proyecto. Esta línea se empatará en la planta de tratamiento existente.

LÍNEA DE TRASMISIÓN. - Con el fin de servir al sector conocido como la variante se propone construir una línea de impulsión misma que recorrerá una longitud de 660 m para llegar al tanque de reserva de este sector. Para posteriormente dotar del servicio a los habitantes por medio de líneas de distribución, se deberá construir un paso elevado que cruce el rio Suquibí, con una longitud de 18 metros.

7.2.3 ALTERNATIVA 3

Esta alternativa propone actividades en el sistema de agua potable regional Las Mercedes.

CAPTACIONES. - Mantienen su ubicación y obras, mejorándolas íntegramente e implementando sistemas de protección perimetral.

LÍNEA DE CONDUCCIÓN. - Con una longitud de 850 m desde sus captaciones en el sector de Campo Bello, la línea de conducción recorrerá el trayecto actual hasta el sedimentador existente el mismo que será reconstruido y mejorado.

PLANTA DE TRATAMIENTO. - En la abscisa 0+850 desde las captaciones y una vez realizado el tratamiento básico en el sedimentador, se proyecta la construcción de una planta de tratamiento.

LÍNEA DE TRANSMISIÓN. - Con una longitud de 5.0 Km la línea actual de conducción pasara a formar parte de las líneas de trasmisión de la regional y de esta manera dotar del servicio de agua potable a todos los habitantes que se encuentren antes sobre la cota de llegada a la Y de empate con la variante. En este punto se creará un by pass el cual alimentará los tanques de reserva de la planta de tratamiento, en el caso de existir sobre demanda de caudal en las poblaciones de San Luis de Pambil, Suquibí, La Libertad, y El Porvenir.

A continuación del by pass, el sector de la variante será alimentado por una línea de trasmisión la que llegará al tanque de reserva ubicado en este sector para posteriormente continuar su trayecto dotando de caudal a los tanques que se proyecten en la vía que comunica a las poblaciones de San Luis de Pambil, el barrio de los Negrito, San Luis de las Mercedes.

La longitud de la línea de trasmisión de la variante será de 2.58 Km hasta su salida a la vía que se dirige al barrio de los Negritos, punto en el cual concluye esta alternativa.

7.3 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

Cada una de las alternativas tiene su propia característica de funcionamiento, de operación y de mantenimiento, de costos, por lo cual se evaluó adecuadamente todos los aspectos involucrados, esto es desde los puntos de vista técnico, económico, social, ambiental e institucional.

La información requerida para el desarrollo de esta actividad se encuadra en los siguientes aspectos:

- Diseño de las alternativas para su comparación.
- Preparación de presupuestos estimativos por etapas y componentes que conforma cada alternativa, considerando los costos ambientales.
- Elaboración de un cuadro comparativo de todas las alternativas en base a los aspectos mencionados.

7.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Se ha planteado tres alternativas y sobre la base del análisis comparativo técnico, de la rentabilidad social, económica, ambiental e institucional, así como de la viabilidad financiera de cada una de ellas se debe seleccionar la Alternativa Óptima del sistema de alcantarillado objeto de este estudio.

En el desarrollo de la valoración de las alternativas se considera que:

La calificación relativa entre las alternativas, se fundamenta en que el beneficio es igual.

Se analizan las principales ventajas y desventajas técnicas y económicas de cada alternativa planteada y se las valora cualitativa y cuantitativamente, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

7.4.1 ASPECTOS AMBIENTALES

a) **Proximidad a áreas protegidas:** La ubicación del sistema de preferencia deberá estar fuera del área protegida. De existir la necesidad de implementarlo en una de ellas, éste deberá estar acorde a los parámetros y planes de manejo ambientales existentes, sin perjuicio de cumplir la normativa ambiental.

PROXIMIDAD A ÁREAS PROTEGIDAS	CALIFICACIÓN
Se encuentra dentro de un área protegida	1
A menos de 1 Km	3
Entre 1 Km y 5 Km	7
A más de 5 Km	20

Elaborado: Consultor

Tabla 18: Proximidad áreas protegidas

b) **Afectación biótica/arqueológica/paisaje:** La implementación de una planta de tratamiento con sus componentes implica una alteración de las condiciones del entorno paisajístico, biótico y/o arqueológico, por lo que de existir menor afectación se calificará con mayor puntaje.

c)

AFECTACIÓN AL PAISAJE	CALIFICACIÓN
Alta	3
Media	7

Baja	10

Elaborado: Consultor

Tabla 19: Afectación

7.4.2 ASPECTOS TÉCNICOS

a) Vida útil: Se analizará la disponibilidad del funcionamiento del sistema de agua potable para un período de 25 años, obteniendo un mayor puntaje aquel que tenga un mayor tiempo de vida.

VIDA ÚTIL	CALIFICACIÓN
Entre 10 y 15 años	3
Entre 15 y 20 años	7
Más de 20 años	10

Elaborado: Consultor

Tabla 20: Vida Útil

b) Facilidad de instalación de tuberías: Se debe contar con material que facilite la colocación de las tuberías y que a su vez acelere el avance de la construcción de las redes. Mientras se facilite la instalación y avance de la construcción, mayor será el puntaje otorgado.

FACILIDAD DE INSTALACIÓN	CALIFICACIÓN
Complejo	3
Intermedio	7
Fácil	10

Elaborado: Consultor

Tabla 21: Facilidad de Instalación

c) Facilidad de construcción de pozos de revisión: Los pozos proyectados deben en lo posible convencionales, evitando la construcción de pozos de salto. Mientras menos pozos de salto se tenga, mayor será el puntaje otorgado.

FACILIDAD DE INSTALACIÓN	CALIFICACIÓN
Complejo	3
Intermedio	7
Fácil	10

Elaborado: Consultor

Tabla 22: Facilidad de construcción de pozos de revisión

d) Estabilidad del terreno: La construcción del sistema, en la construcción de las Descargas implica presión sobre el suelo lo que puede provocar cortes que produzcan el deslizamiento parcial o total de las áreas en análisis, para lo cual se requiere verificar la estabilidad del sitio considerando los siguientes criterios.

ESTABILIDAD DEL TERRENO	CALIFICACIÓN
Alta susceptibilidad a deslizamientos (baja)	3

Susceptibilidad media a deslizamientos (media)	7
No presenta riesgos de deslizamiento (alta)	10

Elaborado: Consultor

Tabla 23: Estabilidad del Terreno

7.4.3 Aspectos económicos

a) **Uso actual del suelo:** Se debe considerar el uso actual del terreno de la planta de tratamiento y tanques de reserva. A mayor afección a terrenos productivos, menor puntaje:

USO DEL SUELO	CALIFICACIÓN
Productivo: plantaciones	3
Productivo: pastizales	7
Terrenos baldíos	10

Elaborado: Consultor

Tabla 24: Uso del Suelo

b) **Costo del proyecto:** Este es un parámetro importante, puesto que se verá reflejado en el financiamiento del proyecto. A mayor costo del proyecto, menor será el puntaje:

COSTO DEL PROYECTO	CALIFICACIÓN
Elevado	3
Medio	7
Bajo	10

Elaborado: Consultor

Tabla 25: Costo del proyecto

c) **Vías de acceso principal:** Los costos de transporte influyen en la construcción del sistema y posterior mantenimiento, por lo que es de importancia tener vías adecuadas que permitan la fácil movilidad y la disminución de tiempos muertos durante el transporte, por lo que, a mejor condición vial, mayor puntaje

VÍAS DE ACCESO PRINCIPAL	CALIFICACIÓN
Afirmado	3
Asfaltado- afirmado	7
Asfaltada	10

Elaborado: Consultor

Tabla 26: Vías de Acceso Principal

d) **Vías de acceso a las estructuras:** La conexión desde la vía principal hacia el sitio de implantación de las descargas debe ser definida por los evaluadores, de existir vía, esto es favorable para la inversión del proyecto caso contrario se requerirá de costos adicionales. El mayor puntaje se asigna a la presencia de vías de primer orden.

VÍAS DE ACCESO AL TERRENO	CALIFICACIÓN
No existe vía de acceso	3

Vía de segundo orden o menor	7
Vía de primer orden	10

Elaborado: Consultor

Tabla 27: Vías de acceso a las estructuras de descarga

7.4.4 ASPECTOS SOCIALES

a) **Población beneficiada:** Dentro de cada alternativa se debe considerar el total de la población que será beneficiada. A mayor población beneficiada, mayor será el puntaje.

POBLACIÓN BENEFICIADA	CALIFICACIÓN
Porcentaje menor beneficiado	3
Porcentaje medio beneficiado	7
Población total beneficiada	10

Elaborado: Consultor

Tabla 28: Población beneficiada

b) **Actitud de las autoridades frente al proyecto:** Es importante contar con el acuerdo y/o aprobación de las autoridades parroquiales sobre el lugar donde está funcionando el sistema, debido a que de su decisión dependerá las acciones legales, económicas y de implementación del mismo.

c)

ACTITUD DE LAS AUTORIDADES FRENTE AL PROYECTO	CALIFICACIÓN
Las autoridades consideran que la alternativa no es viable	3
Las autoridades consideran que existiría una cierta viabilidad	7
Las autoridades consideran la alternativa es viable	10

Elaborado: Consultor

Tabla 29: Actitud de las Autoridades Frente al Proyecto

7.5 VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

En las siguientes tablas se muestran los resultados de este análisis de las alternativas, donde se señalan los ítems de cada grupo, la valoración porcentual de cada uno de ellos y la calificación otorgada por el equipo consultor en cada una de las alternativas.

AMBIENTAL	PESO	ALTERNATIVA					
		1		2		3	
		cal	pon	cal	pon	cal	pon
Proximidad a áreas protegidas	20	7	1.4	7	1.4	7	1.4
Afectación Biótica	30	10	3	10	3	10	3
Afectación Valor Cultural y/o Arqueológica	30	10	3	10	3	10	3
Afectación al Paisaje	20	3	0.6	7	1.4	7	1.4
TOTAL	100	**30**		**34**		**37**	

Índice Global Ponderado	**10**	**8.00**	**8.80**	**8.80**

Elaborado: Consultor

Tabla 30: Matriz de resultados – Aspectos ambientales

TÉCNICO	**PESO**	**ALTERNATIVA**					
		1		**2**		**3**	
		cal	**pon**	**cal**	**pon**	**cal**	**pon**
Vida Útil	40	1	0.4	10	4	10	4
Facilidad de instalación de tuberías	20	1	0.2	10	2	10	2
Facilidad de construcción de pozos de revisión	15	1	0.15	7	1.05	7	1.05
Estabilidad del Terreno	25	1	0.25	5	1.25	7	1.25
TOTAL	100	**4**		**32**		**34**	
Índice Global Ponderado	10	**1**		**8.30**		**8.80**	

Elaborado: Consultor

Tabla 31: Matriz de resultados – Aspectos técnicos

ECONÓMICO - FINANCIERO	**PESO**	**ALTERNATIVA**					
		1		**2**		**3**	
		cal	**pon**	**cal**	**pon**	**cal**	**pon**
Uso Actual del Suelo	15	10	1.5	10	1.5	10	1.5
Costo del proyecto	45	10	4.5	3	3.15	7	3.35
Vías de Acceso Principal	20	3	0.6	3	0.6	3	0.6
Vías de Acceso a la descarga	20	1	0.2	3	0.6	3	0.6
TOTAL	100	**24**		**19**		**23**	
Índice Global Ponderado	**10**	**6.8**		**4.05**		**5.85**	

Elaborado: Consultor

Tabla 32: Matriz de resultados – Aspectos económicos

SOCIAL	**PESO**	**ALTERNATIVA**					
		1		**2**		**3**	
		cal	**pon**	**cal**	**pon**	**cal**	**pon**
Población beneficiada	50	1	0.5	10	5	10	5
Actitud de las autoridades frente al proyecto	50	1	0.5	10	5	10	5
TOTAL	100	**2**		**20**		**20**	
Índice Global Ponderado	**10**	**1**		**10**		**10**	

Elaborado: Consultor

Tabla 33: Matriz de resultados – Aspectos sociales

No	**VARIABLE**	**PESO (%)**	**ALTERNATIVAS**					
			1		**2**		**3**	
			CALIFICACIÓN	**PONDERACIÓN**	**CALIFICACIÓN**	**PONDERACIÓN**	**CALIFICACIÓN**	**PONDERACIÓN**
1	AMBIENTAL	25	8.00	20.00	8.80	22.00	8.80	22.00
2	TÉCNICO	35	1.00	23.50	8.30	29.05	8.80	30.80
3	ECONÓMICO	20	6.80	13.60	4.05	8.10	5.85	11.70

4	SOCIAL	20	1.00	2.00	10.00	20.00	10.00	20.00
TOTAL		**100**	16.80	**59.10**	31.15	**79.15**	33.45	**84.50**

Elaborado: Consultor

Tabla 34: Matriz de resultados – Resumen general

Para evaluar los resultados se realizó un cuadro sobre las alternativas propuestas, las cuales fueron evaluadas y sus resultados se presenta en la matriz de resultados-resumen general.

En función de esta valoración, conjuntamente con la administración del contrato se determinó que la Alternativa 3, que comprende la construcción de un colector central de aguas lluvias, redes de recolección de alcantarillado pluvial y una descarga, siendo esta la más óptima de las alternativas planteadas, la misma que será objeto de estudios para elevarlo a nivel de diseño definitivo en la fase II del proyecto.

8 ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA Y DE CAMPO

8.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS

La caracterización de un sistema hídrico supone la identificación de los contaminantes presentes en el mismo y su cuantificación. Para ello, normalmente no se analiza el total del sistema estudiado sino un volumen finito del mismo que se denomina muestra. Una muestra debe cumplir las siguientes condiciones:

- Ser representativa del sistema en el momento del muestreo
- Tener un volumen suficientemente pequeño como para facilitar su transporte y manipulación
- Preservar los valores de los parámetros a determinar hasta el momento de su análisis
- Poseer una correcta identificación espacial, temporal y manipulación.

8.1.1 REPRESENTATIVIDAD DE LA MUESTRA

Una muestra de agua se toma y analiza para proporcionarnos información del estado del sistema hídrico en el momento del muestreo, por lo que la representatividad de la toma de muestras es uno de los problemas principales en la caracterización de todo sistema.

Se entiende por representatividad de una muestra, la cualidad por la cual las propiedades determinadas en la misma pueden ser extrapolables al total del sistema hídrico del que procede.

8.1.2 TIPO DE MUESTRA

Para el estudio de agua potable se ha seleccionado el tipo de muestra simples o de sondeo, se lo realizará en las captaciones Piedra Blanca y Campo Bello, captaciones actuales del sistema de agua potable, se conoce que es bastante constante en su composición ya sea en el tiempo o en el espacio.

8.1.3 CRITERIO PARA LA SELECCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO

Para realizar el muestreo se debe tener los siguientes aspectos:

- **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.

Para el proyecto se ha planteado tres puntos de muestreo, en los cuerpos de agua Campo Bello y Piedra Blanca.

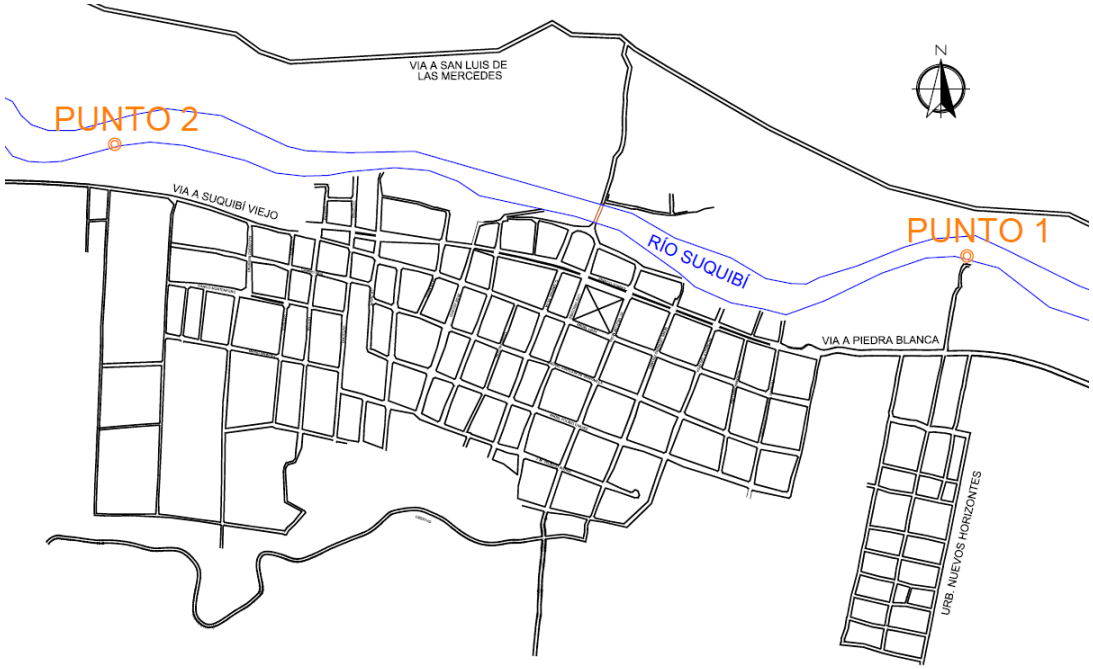


IMAGEN 34: Ubicación puntos de muestreo

8.1.4 PROCEDIMIENTO DE LA TOMA DE MUESTRA

Seleccionado los puntos de muestreo, determinado el volumen del muestreo, y contando con todos los insumos necesarios para el trabajo de campo se procede con la toma de muestras, tomando en cuenta la seguridad del personal encargado de esta tarea.

Para el proyecto de alcantarillado pluvial se realizó el muestro los días de 1 a 2 de diciembre, a continuación, se detalla los procedimientos utilizados en el muestreo.

a) Procedimiento toma de muestras en campo

- 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

IMAGEN 35: Identificación del sitio para la toma de muestra

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
1	696702	9858364
2	697038	9858843
3	702056	9859820

Fuente: Información de campo
Elaborado: Consultor

Tabla 35: Coordenadas puntos de muestreo

b) Análisis de campo

Después de tomadas las muestras en el cuerpo de agua, se miden los parámetros "in situ" que fueron temperatura de agua, pH y oxígeno disuelto, siguiendo los siguientes pasos:

- Se sumerge la sonda limpia del equipo de campo en el cuerpo de agua a muestrear
- Los análisis de temperatura, pH y oxígeno disuelto
- Las mediciones se hacen según los procedimientos e instructivos de operación del equipo y los resultados de los análisis de campo se registran en el formato de muestreo.

IMAGEN 36: Equipo de campo para muestreo

c) Llenado de recipientes y preservación de muestras

- La toma de muestras se la realiza sumergiendo el envase de forma contraria al flujo, evitando la inclusión de aire por flujo turbulento
- Tapar herméticamente cada recipiente y rotularlo con la identificación de la muestra, fecha de muestreo, persona responsable, parámetros a analizar, laboratorio encargado.

IMAGEN 37: Procedimiento del llenado de los recipientes

d) Sellado de recipientes

Después de que las muestras han sido envasadas se sellan las botellas, secando la parte superior de la botella con papel absorbente o un trapo limpio y se ponen varias vueltas de cinta (masking tape) alrededor de la tapa y la boca del recipiente, para asegurar que la tapa no se afloje.

IMAGEN 38: Muestras selladas

e) Almacenamiento de muestras

Se debe evitar el uso de hielo seco o aditivos al hielo para evitar que las muestras se congelen, lo que puede provocar que los recipientes se abran o se rompan y en determinados casos se puede alterar las características de la muestra.

IMAGEN 39: Muestras almacenadas para el trasporte

f) Trasporte de muestras

Verificar que el recipiente de almacenamiento de las muestras contenga suficiente hielo para asegurar que la refrigeración se mantendrá hasta la llegada al laboratorio.
Asegurar que las tapas de los recipientes estén bien cerradas, de tal manera que durante el viaje no se destapen. La temperatura promedio que las muestran deben estar es de ±2 a ±4°Centigrados.

g) Entrega de muestras al laboratorio

La persona responsable del muestreo debe mantener la custodia permanente de las muestras hasta que sean entregadas al laboratorio.

En las instalaciones del laboratorio el responsable del muestreo debe entregar las muestras al responsable de recibirlas.

8.1.5 RESULTADOS DEL MUESTREO EN SITU

El equipo de toma de muestras, arrojan los valores del pH, temperatura y oxígeno disuelto, los cuales fueron tomados en los dos puntos seleccionados para el muestro, a continuación, se detalla los resultados obtenidos:

PUNTO DE MUESTREO	TEMPERATURA °C	pH	OXÍGENO DISUELTO (mg/l)
1	26.4	7.75	4.66
2	26.1	8.15	4.80

Fuente: Información de campo
Elaborado: Consultor

Tabla 36: Resultados de parámetros tomados en campo

8.1.6 RESULTADOS DEL MUESTREO LABORATORIO

Para el análisis de las muestras, se seleccionó un laboratorio calificado por el SAE, y según la tabla No. 09 del recurso agua del TULMAS emitido por el MAE, en el anexo No. 07 se detalla los resultados obtenidos por el laboratorio.

8.2 AFORO DE LAS AGUAS

8.2.1 ACCESO AL SECTOR

El acceso al sector se lo realiza por una vía de tercer orden partiendo desde el poblado San Luis de Pambil recorriendo en vehículo de tracción simple una longitud de 6 kilómetros hasta llegar al sitio donde fueron realizados los ensayos.

8.2.2 MEDICIÓN DE LOS FLUJOS

Es el volumen de fluido que pasa por una superficie dada en un tiempo determinado. Usualmente es representado con la letra 'Q' mayúscula.

Al existir un área 'A', sobre la cual fluye un fluido a una velocidad uniforme 'v' con un ángulo 'θ' desde la dirección perpendicular a 'A', la tasa del caudal volumétrico es:

$$Q = A * v * \cos \Theta$$

Ya que el caudal es perpendicular al área A, es decir, Θ=0, entonces la tasa del flujo volumétrico es:

$$Q = A * v$$

Donde:

Q → Caudal

A → Área trasversal del afluente

v → Velocidad del afluente

8.2.3 RESULTADO DE LOS AFOROS

N°	Volumen (lt)	Tiempo (s)	Caudal (lt/s)
1	15	3.5	4.29
2	15	3.6	4.17
3	15	3.4	4.41
4	15	3.3	4.55
5	15	3.2	4.69
6	15	3.5	4.29
7	15	3.4	4.41
8	15	3.4	4.41

9 ESTUDIO HIDROLÓGICO

9.1 INTRODUCCIÓN

La Hidrología de una región está determinada por sus patrones de clima tales como la topografía, la geología y la vegetación. También a medida que la civilización progresa, las actividades humanas invaden gradualmente el medio ambiente natural del agua, alterando el equilibrio dinámico del ciclo hidrológico e iniciando nuevos procesos y eventos.

Por tal razón podemos decir que, los fenómenos hidrológicos son extremadamente complejos y es posible que nunca se los entienda en su totalidad. Sin embargo, en ausencia de un conocimiento perfecto, pueden representarse en forma simplificada por medio del concepto de sistema, mismo que se puede decir que es, un conjunto de partes conectadas entre sí, que forman un todo. Con estos conceptos claros se puede mostrar que, el ciclo hidrológico, es un sistema cuyos componentes son precipitación, evaporación, escorrentía y otras fases del ciclo hidrológico, estos componentes analizados de manera conjunta nos dan como resultado el balance hídrico de una cuenca.

Las cuencas hidrográficas del Ecuador, en su mayoría no tienen un manejo adecuado de conservación, por tal razón se encuentran en un gran porcentaje degradadas, provocando poca retención de humedad, erosión e inundaciones en épocas lluviosas y escases de agua en los periodos de estiaje.

El territorio que comprende la provincia de Bolívar, se encuentra en la gran cuenca hidrográfica del río Guayas, y se ubican algunas sub cuencas importantes, siendo una de ellas la del río Babahoyo.

La parroquia de San Luis de Pambil se encuentra dividida por 5 microcuencas que alimentan al río Babahoyo, las cuales se describen a continuación en la siguiente tabla:

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA
Río Guayas	Río Babahoyo	Drenajes Menores
		Río Chiguilpe
		Río Suquibí
		Río Naves Grande
		Río Oncebi

Fuente: SENAGUA
Elaborado: Consultor

Tabla 37: Sistema hídrico parroquia San Luis de Pambil

Fuente: PDOT-San Luis de Pambil 2015

IMAGEN 40: Sistema hídrico parroquia San Luis de Pambil

9.2 OBJETIVOS

Estudiar el comportamiento hidrológico de las microcuencas ubicadas en la parroquia de San Luis de Pambil, con la finalidad de determinar la disponibilidad de agua para el diseño que será utilizada en el del sistema de agua potable del regional Las Mercedes.

9.3 PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS Y FISIOGRÁFICOS DE LAS MICROCUENCAS

Las características morfométricas y fisiográficas de las microcuencas, son elementos que tienen gran importancia en el comportamiento hidrológico de estas unidades de territorio, las características tienen un impacto directo en el drenaje, ya que condicionan tanto el volumen de escurrimiento como la velocidad de respuesta.

Los paramentos más importantes y de mayor influencia sobre una cuenca son:

9.3.1 PARAMENTOS DE FORMA

Dada la importancia de la configuración de las microcuencas, se trata de cuantificar estas características por medio de índices o coeficientes los cuales relacionan el movimiento del agua y las respuestas de la cuenca en movimiento, entre los principales factores se detalla a continuación:

a) Superficie

Se refiere al área del proyecto en un plano horizontal, es de forma irregular y se obtiene después de delimitar las microcuencas, su cálculo sirve de base para la delimitación de otros elementos, además los caudales de escurrimiento crecen a medida que aumenta la superficie de la cuenca y se puede relacionar con la producción de sedimentos generados que se conoce como tasa de degradación, lo que erosiona el suelo, a través de la relación de la producción de sedimentos y la remoción definida como tasa de entrega de un área de drenaje.

Debido a que la forma de las microcuencas es irregular, el cálculo del área de la cuenca no se puede realizar por formulas geométricas, en la actualidad para el cálculo de este parámetro se utiliza diferentes softwares. Se mide en hectárea ya que las cuencas son pequeñas.

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	ÁREA (ha)
Río Guayas	Río Babahoyo	Drenajes Menores	3218,90
		Río Chiguilpe	5380,66
		Río Suquibí	6507,31
		Río Naves Grande	3001,63
		Río Oncebi	671,56

Fuente: SENAGUA - IGM
Elaborado: Consultor

Tabla 38: Área de las microcuencas

b) Perímetro

Se refiere al borde de la forma de la cuenca proyectada en un plano horizontal, es de forma irregular y se obtiene una vez delimitada las microcuencas. Se mide en kilómetros y para el cálculo también se utiliza de diferentes softwares.

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	PERÍMETRO (km)
Río Guayas	Río Babahoyo	Drenajes Menores	58.73
		Río Chiguilpe	35.57
		Río Suquibí	41.72
		Río Naves Grande	26.10
		Río Oncebi	16.56

Fuente: SENAGUA - IGM
Elaborado: Consultor

Tabla 39: Perímetro de las microcuencas

c) Longitud Axial (La)

Esta medida se considera como la longitud en línea recta desde el punto de nacimiento de la corriente hasta el punto de desembocadura a un caudal mayor, o un punto más bajo de la cuenca. A esta línea recta se le considera como el eje principal de la cuenca.

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	LONGITUD AXIAL (km)
Río Guayas	Río Babahoyo	Drenajes Menores	8.45 4.21

		Río Chiguilpe	14.49
		Río Suquibí	8.43
		Río Naves Grande	8.07
		Río Oncebi	1.90 1.75

Fuente: SENAGUA - IGM
Elaborado: Consultor

Tabla 40: Longitud Axial de las microcuencas

d) Longitud del cauce

La longitud de un río es la distancia entre la desembocadura y el nacimiento.

e) Ancho promedio (Ap)

Corresponde al área de la cuenca, relacionada con su longitud axial y se expresa como:

$$Ap = \frac{A}{La}$$

Dónde:
Ap= Ancho promedio (Km)
A= Área de la cuenca (km^2)
La= longitud Axial (km)

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	ANCHO PROMEDIO(km)
Río Guayas	Río Babahoyo	Drenajes Menores	3.81 7.65
		Río Chiguilpe	3.71
		Río Suquibí	7.72
		Río Naves Grande	3.72
		Río Oncebi	3.53 1.75

Fuente: SENAGUA - IGM
Elaborado: Consultor

Tabla 41: Ancho promedio de las microcuencas

f) Factor de forma

Este factor interviene principalmente en la manera como se presenta el volumen de agua escurriendo a la salida de las microcuencas. Generalmente los volúmenes escurridos en cuencas alargadas son más uniformes a lo largo del tiempo, en cambio, en cuencas compactas el agua tarde menos en llegar a la salida , en donde se concentra en un tiempo relativamente corto.
Existen varios índices que expresan la forma de las cuencas hidrográficas, y se obtienen a partir de la superficie y medidas lineales de la cuenca, como por ejemplo el Índice de compacidad de Gravelius, que relaciona el perímetro de la cuenca con el de la circunferencia de un círculo de igual área a la de cuenca.

$$K = 0.28\frac{P}{\sqrt{A}}$$

Dónde:
K= Índice de compacidad
0.28= Valor constante
P= Perímetro de la cuenca (km)
A= Área de la cuenca (km^2)
El valor mínimo que se puede obtener es de 1 y cuando mayor sea el índice, más alargada será la cuenca.

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FACTOR DE FORMA
Río Guayas	Río Babahoyo	Drenajes Menores	1.04
		Río Chiguilpe	0.48
		Río Suquibí	0.52
		Río Naves Grande	0.48
		Río Oncebi	0.64

Fuente: SENAGUA – IGM
Elaborado: Consultor

Tabla 42: Factor de forma de las microcuencas

g) Coeficiente de compacidad

Es el resultado de dividir el perímetro de las microcuencas por el perímetro de un círculo de igual área que la de las microcuencas; es orto índice de forma, que se expresa con la ecuación:

$$Kc = \frac{P}{2\sqrt{\pi * A}}$$

Dónde:
Kc= Índice de compacidad
P= Perímetro de la cuenca (km)
A= Área de la cuenca (km^2)

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	FACTOR DE FORMA	COEFICIENTE DE COMPACIDAD
Río Guayas	Río Babahoyo	Drenajes Menores	1.04	2.92
		Río Chiguilpe	0.48	1.37
		Río Suquibí	0.52	1.46
		Río Naves Grande	0.48	1.34
		Río Oncebi	0.64	1.80

Fuente: SENAGUA – IGM
Elaborado: Consultor

Tabla 43: Factor de forma de las microcuencas

Este coeficiente está relacionado con el tiempo de concentración que es el tiempo que tarde una gota de lluvia en moverse desde la parte más lejana de la cuenca hasta el punto de desagüe; en este momento ocurre la concentración de agua en el cauce, puesto que está llegando gota de lluvia de todos los puntos de la cuenca.

A medida que el coeficiente Kc tiende a 1.0, sea cuando las microcuencas tienden a ser redondas, aumenta la peligrosidad de la cuenca a las crecidas, porque las distancias relativas de los puntos de la divisoria con respecto a uno central, no presenta diferencias, mayores y el tiempo de concentración se hace menor, por lo tanto, mayor será la posibilidad de que las ondas de crecida sean continuas.

CLASES DE FORMA	RANGO DE CLASES	FORMA DE LA CUENCA
Clase kc1	1.00 – 1.24	Tendencia a ser redonda a oval - redonda
Clase kc2	1.25 – 1.49	Tendencia a ser oval - redonda a oval - oblonga
Clase kc3	1.50 – 1.75	Tendencia a ser oval - oblonga a rectangular - oblonga

Fuente: SENAGUA – IGM
Elaborado: Consultor

Tabla 44: Clase de forma de las microcuencas

9.3.2 PARÁMETROS DE RELIEVE

Son muy importantes ya que el relieve de una microcuenca puede tener más influencia sobre la respuesta hidrológica que la forma misma de la cuenca. Los parámetros relativos de relieve son:

a) Pendiente media del cauce (Sc)

Es un parámetro muy importante en el estudio del recurso hídrico, ya que relaciona con las características hidráulicas de escurrimiento, en particular con la velocidad de propagación de las ondas de avenida y con la capacidad para el trasporte de sedimentos.

b) Pendiente media de la cuenca

La pendiente media del terreno es un parámetro esencial, pues da un índice de la velocidad media de la escorrentía y su poder de arrastre y de la erosión sobre la cuenca, está relacionada con la infiltración, con el escurrimiento superficial, con la contribución de agua subterránea a la corriente y con la duración del escurrimiento.

c) Altitud media de la cuenca

La importancia de conocer la altitud media de la cuenca, se debe a la influencia que tiene en la temperatura como en la forma de precipitación.

d) Precipitación atmosférica

La precipitación es el producto líquido o solido de la condensación del vapor de agua que cae de las nubes y se deposita en el terreno procedente de la atmosfera, dicho térmico comprende lluvia, llovizna, granizo, roció, escarcha y la precipitación de la neblina

9.3.3 ANÁLISIS DE LA ESTADÍSTICA DISPONIBLE

La información hidrométrica del río es muy escasa, solo se dispone de una serie de aforos, realizados de una manera esporádica, los aforos, en función del nivel de agua correspondiente se dibujaron con el fin de identificar la tendencia de distribución cronológica de los escurrimientos ocurridos.
La revisión de aforos y el trazado armónico de las curvas de descarga es fundamental para el correcto cálculo e interpretación de los caudales de un río. En las estaciones de aforo se determina la relación altura-caudal, esta relación se basa en el hecho físico de que el caudal varía con las variaciones de altura medidas en la sección, en su escala o limnímetro.

La parroquia de San Luis de Pambil está ubicada dentro de la cuenca hidrográfica del río Guayas, en la cual se encuentras varias estaciones hidrológicas que pueden suministrar información para formular la tormenta de diseño que será utilizada para definir la ecuación de intensidad de lluvia.

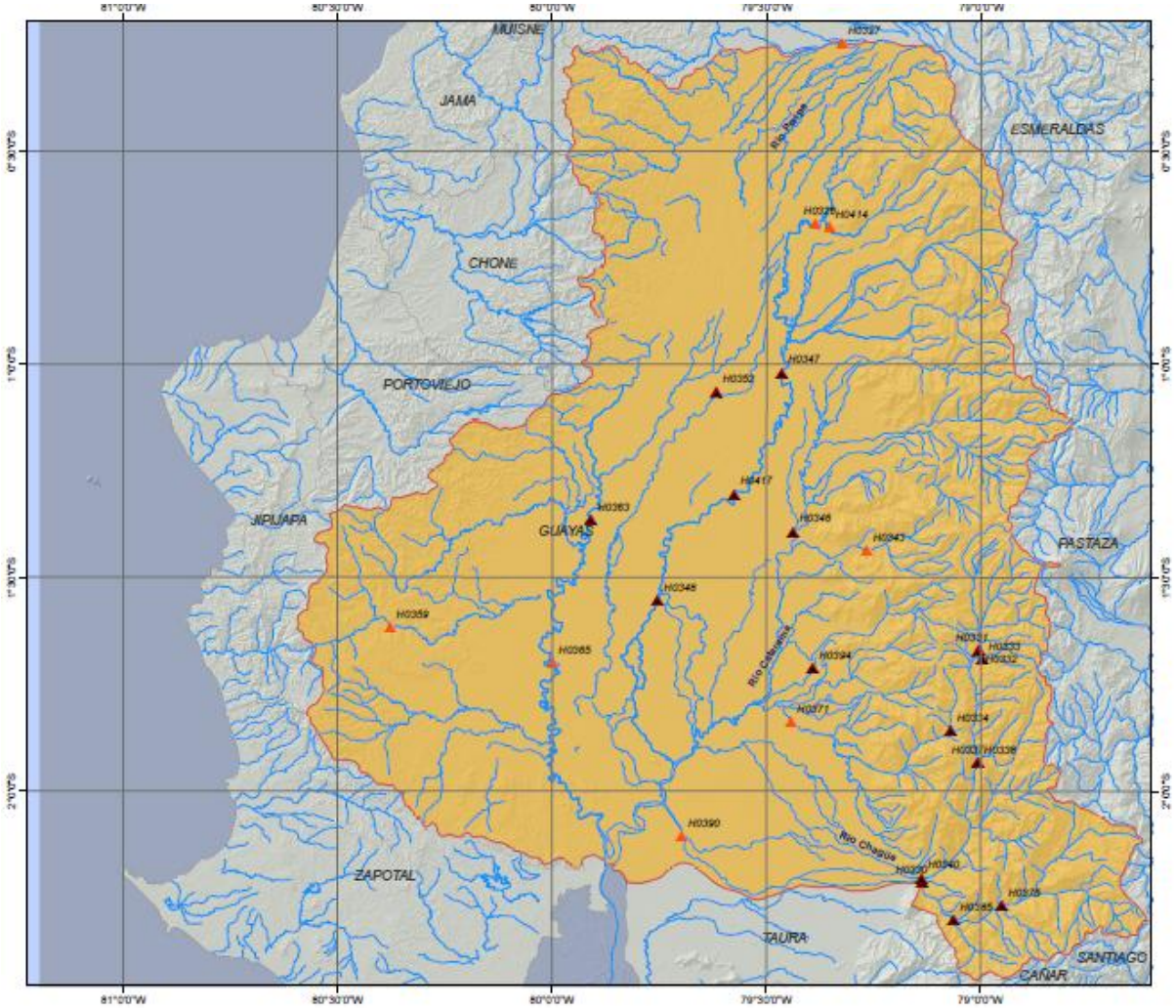


IMAGEN 41: Estaciones hidrológicas cuenca hidrológica del río Guayas

Según el inventario de los anuarios hidrológicos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI, existe una estación Limnigráfica la H418 – Suquibi AJ Naves, que fue instalada en el año de 1985, pero no presenta registro en los anuarios del INAMHI.

La estación más cercana al área del proyecto es la estación Limnigráfica H347 – Quevedo en Quevedo, que posee datos en el periodo de 1990 a 2012, pero como una recomendación del INAMHI, las estaciones pueden ser utilizadas en un radio no mayor a los 10 kilómetros, el proyecto se ubica a una distancia de 27.78 kilómetros de la estación H347, por lo que no puede ser utilizada para el proyecto.

9.4 ESTUDIO DE LLUVIAS INTENSAS INAMHI 1999

Para la utilización de los datos de lluvias en los diferentes campos de la ingeniería es necesario conocer la estrecha relación existente entre las cuatro características fundamentales de las precipitaciones: intensidad, duración, frecuencia y distribución.

El conocimiento sobre la distribución superficial de las precipitaciones se obtiene de un análisis regional de los datos de las diversas estaciones pluviográficas o de las cantidades de lluvias medidas en los pluviómetros en intervalos de tiempo, instrumentos que con este objeto se han instalado en el país.

Este estudio fue realizado con la información de 65 estaciones pluviográficas y 113 pluviométricas distribuidas en todo el territorio nacional.

9.4.1 VARIACIÓN DE LA INTENSIDAD CON LA DURACIÓN

La intensidad de precipitación se obtiene de los registros pluviográficos denominados pluviogramas o diagramas de precipitación acumulada a lo largo del tiempo, que corresponde a 24 horas de registro continuo y a una altura equivalente de 10 mm de precipitación.

De estos gráficos se puede establecer para diversas duraciones, las intensidades máximas ocurridas para una lluvia dada, sin que necesariamente las duraciones mayores deban incluir a las duraciones menores. Los límites de duración están fiados en 5 minutos y 24 horas, ya que en 5 minutos representa el menor intervalo que se puede leer en los registros pluviográficos con precisión adecuada d y 24 horas porque para duraciones mayores pueden ser utilizadas datos observados en los pluviómetros.

9.4.2 VARIACIÓN DE LA INTENSIDAD CON LA FRECUENCIA

En los estudios hidrológicos en general, interesa no solamente el conocimiento de las máximas precipitaciones observadas en las series de registro, sino principalmente prever con base en los datos observados y valiéndose del principio de probabilidades, cuáles serán las máximas precipitaciones que pueden ocurrir en cierta localidad con determinada frecuencia.

Las series de máximas intensidades pluviométricas observadas, pueden estar constituidas por los valores más altos observados en cada año o por n valores mayores registrados en periodo de observación, siendo n el número de años del periodo considerado. Cuando interesa principalmente analizar los valores de intensidad extremas se elige las series máximas anuales, esto es, para una duración dada se escoge la máxima intensidad observada en cada año hidrológico; las series anuales se revelan poco significativas, por lo tanto, son definidas en términos de ocurrencia en vez de magnitud.

9.4.3 ESTUDIO DE INTENSIDADES

Se consideró información de precipitaciones máximas en 24 horas para el periodo 1964-1998. Obtenidas las precipitaciones máximas para varias duraciones y periodo de retornos, estas se pusieron en función de la intensidad máxima en 24 horas para el trazado y ajuste de las curvas de intensidades.

$$I_{TR} = \frac{K\ Id_{TR}}{t^n}$$

Dónde:
I_{TR}= Intensidad de precipitación para cualquier periodo de retronó en mm/h
Id_{TR}= Intensidad diaria para un periodo de retorno dado en mm/h
t= Tiempo de duración de la lluvia en minutos
K y n= constantes de ajuste determinado aplicando mínimos cuadrados

La metodología seguida para la zonificación de las intensidades de lluvia, fue un estudio comparativo de los datos de intensidades obtenidos de los pluviógrafos y pluviómetros, determinando una correspondencia entre los valores de intensidad de lluvias extraordinarias y de las precipitaciones máximas en 24 horas, con la finalidad de que si no se conoce este último valor en cualquier lugar del país, se obtenga la intensidad correspondiente para el diseño de una obra hidráulica con la ecuación determinada para la zona.

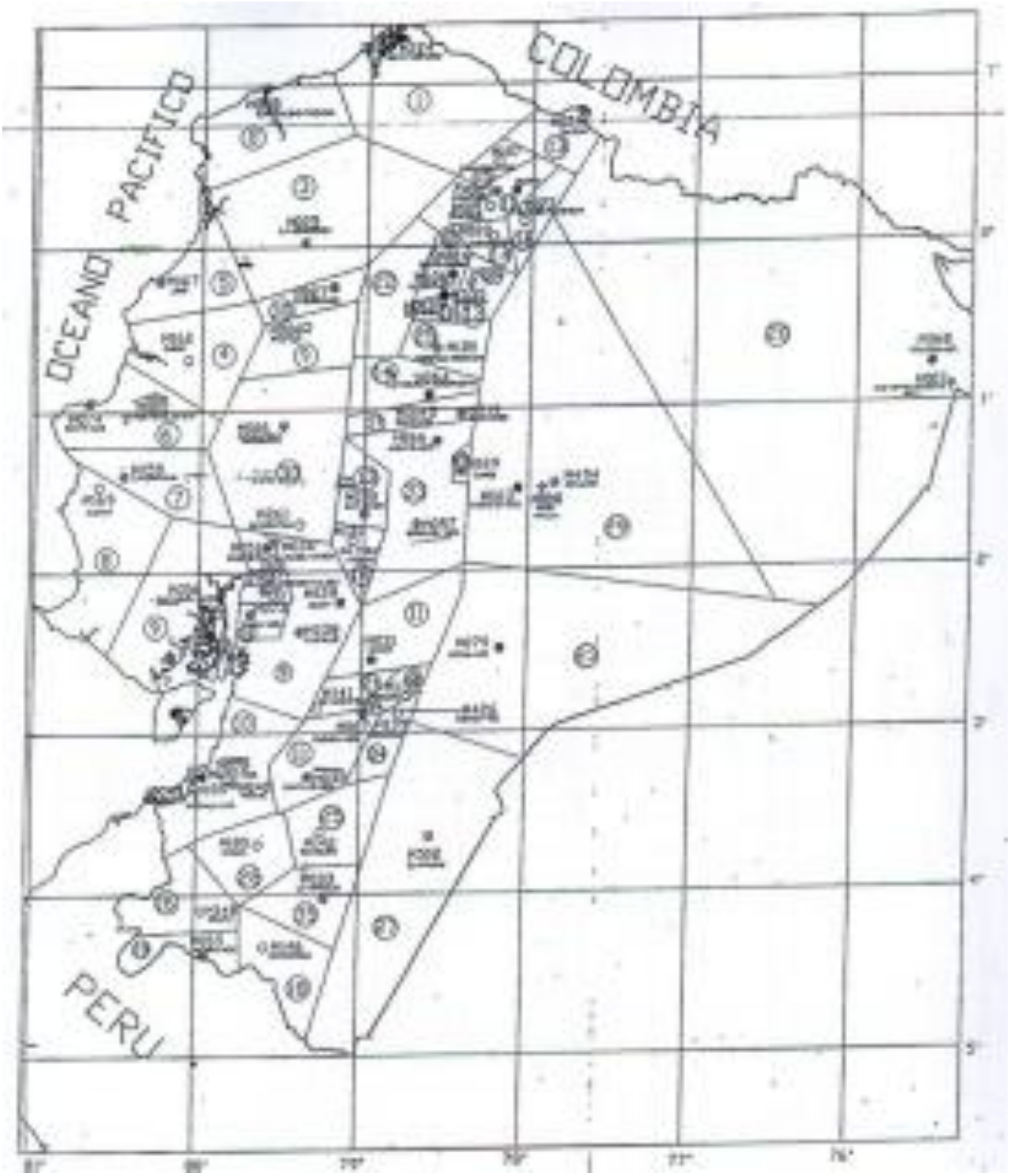


IMAGEN 42: Zonificación de intensidades de precipitación INAMHI 1999

Por tanto, se puede reducir a una ley única adimensional, que es independiente de los valores absolutos de lluvia, lo cual permite aplicar cualquier periodo de retorno y extrapolar a donde no es posible obtener valores de intensidad directamente por carácter de información pluviográfica.

ZONIFICACION DE INTENSIDADES

ECUACIONES REPRESENTATIVAS DE LAS ZONAS

ZONA	DURACION	ECUACION
1	5 min < 130 min 130 min < 1440 min	$I_{2K} = 47.926\, t^{-0.3387}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 787.57\, t^{-0.9154}\, M_{TR}$
2	5 min < 30 min 30 min < 1440 min	$I_{2K} = 19.305\, t^{-0.1332}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 115.4\, t^{-0.6546}\, M_{TR}$
3	5 min < 90 min 90 min < 1440 min	$I_{2K} = 53.369\, t^{-0.3278}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 639.52\, t^{-0.8838}\, M_{TR}$
4	5 min < 20 min 20 min < 1440 min	$I_{2K} = 56.507\, t^{-0.2694}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 247.71\, t^{-0.7021}\, M_{TR}$
5	5 min < 40 min 40 min < 1440 min	$I_{2K} = 54.719\, t^{-0.3875}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 197.81\, t^{-0.7178}\, M_{TR}$
6	5 min < 120 min 120 min < 1440 min	$I_{2K} = 57.598\, t^{-0.4367}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 344.08\, t^{-0.7982}\, M_{TR}$
7	5 min < 60 min 60 min < 1440 min	$I_{2K} = 97.055\, t^{-0.403}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 869.87\, t^{-0.9546}\, M_{TR}$
8	5 min < 30 min 30 min < 1440 min	$I_{2K} = 80.008\, t^{-0.3685}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 351.75\, t^{-0.7977}\, M_{TR}$
9	5 min < 116 min 116 min < 1440 min	$I_{2K} = 40.035\, t^{-0.341}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 355.49\, t^{-0.8043}\, M_{TR}$
10	5 min < 88 min 88 min < 1440 min	$I_{2K} = 40.414\, t^{-0.3124}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 356.17\, t^{-0.8009}\, M_{TR}$
11	5 min < 60 min 60 min < 1440 min	$I_{2K} = 137.27\, t^{-0.5153}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 578.56\, t^{-0.8736}\, M_{TR}$
12	5 min < 50 min 50 min < 1440 min	$I_{2K} = 138.01\, t^{-0.4882}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 674.13\, t^{-0.8935}\, M_{TR}$
13	5 min < 36 min 36 min < 1440 min	$I_{2K} = 76.96\, t^{-0.2953}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 642.11\, t^{-0.8898}\, M_{TR}$
14	5 min < 40 min 40 min < 1440 min	$I_{2K} = 133.83\, t^{-0.4283}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 800.89\, t^{-0.9189}\, M_{TR}$
15	5 min < 230 min 230 min < 1440 min	$I_{2K} = 110.85\, t^{-0.4943}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 3197.1\, t^{-1.1077}\, M_{TR}$
16	5 min < 25 min 25 min < 1440 min	$I_{2K} = 76.946\, t^{-0.4383}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 374.47\, t^{-0.7743}\, M_{TR}$
17	5 min < 40 min 40 min < 1440 min	$I_{2K} = 201.28\, t^{-0.4575}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 1615.8\, t^{-0.9947}\, M_{TR}$
18	5 min < 50 min 30 min < 1440 min	$I_{2K} = 69.056\, t^{-0.335}\, M_{2K}$ $I_{TR} = 510.71\, t^{-0.849}\, M_{TR}$

IMAGEN 43: Ecuaciones representativas de las zonas 1-18 INAMHI 1999

ZONIFICACION DE INTENSIDADES

ECUACIONES REPRESENTATIVAS DE LAS ZONAS

ZONA	DURACION	ECUACION
19	5 min < 115 min 115 min < 1440 min	$I_{TR} = 315.98\ t^{-0.4944}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 1223.8\ t^{-0.9751}\ Id_{TR}$
20	5 min < 40 min 40 min < 1440 min	$I_{TR} = 53.356\ t^{-0.3021}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 308.38\ t^{-0.7782}\ Id_{TR}$
21	5 min < 23 min 23 min < 1440 min	$I_{TR} = 28.784\ t^{-0.4507}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 30.993\ t^{-0.472}\ Id_{TR}$
22	5 min < 67 min 67 min < 1440 min	$I_{TR} = 48.772\ t^{-0.3533}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 266.64\ t^{-0.7687}\ Id_{TR}$
23	5 min < 25 min 25 min < 1440 min	$I_{TR} = 56.246\ t^{-0.4596}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 89.858\ t^{-0.6234}\ Id_{TR}$
24	5 min < 43 min 43 min < 1440 min	$I_{TR} = 177.26\ t^{-0.5938}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 446.46\ t^{-0.843}\ Id_{TR}$
25	5 min < 60 min 60 min < 1440 min	$I_{TR} = 97.389\ t^{-0.6117}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 125.73\ t^{-0.6643}\ Id_{TR}$
26	5 min < 120 min 120 min < 1440 min	$I_{TR} = 163.15\ t^{-0.5018}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 2677.3\ t^{-1.077}\ Id_{TR}$
27	5 min < 46 min 46 min < 1440 min	$I_{TR} = 76.133\ t^{-0.3477}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 538\ t^{-0.8634}\ Id_{TR}$
28	5 min < 81 min 81 min < 1440 min	$I_{TR} = 82.756\ t^{-0.4722}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 357.27\ t^{-0.8977}\ Id_{TR}$
29	5 min < 120 min 120 min < 1440 min	$I_{TR} = 75.204\ t^{-0.4828}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 371.85\ t^{-0.8153}\ Id_{TR}$
30	5 min < 79 min 79 min < 1440 min	$I_{TR} = 42.089\ t^{-0.2652}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 432.57\ t^{-0.8304}\ Id_{TR}$
31	5 min < 49 min 49 min < 1440 min	$I_{TR} = 42.22\ t^{-0.1828}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 643.99\ t^{-0.8853}\ Id_{TR}$
32	5 min < 155 min 155 min < 1440 min	$I_{TR} = 87.677\ t^{-0.4795}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 850.65\ t^{-0.9157}\ Id_{TR}$
33	5 min < 23 min 23 min < 1440 min	$I_{TR} = 193.39\ t^{-0.5852}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 515.75\ t^{-0.8594}\ Id_{TR}$
34	5 min < 35 min 35 min < 1440 min	$I_{TR} = 347.98\ t^{-0.4279}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 882.9\ t^{-0.9351}\ Id_{TR}$
35	5 min < 43 min 43 min < 1440 min	$I_{TR} = 92.854\ t^{-0.4083}\ Id_{TR}$ $I_{TR} = 480.47\ t^{-0.8489}\ Id_{TR}$

IMAGEN 44: Ecuaciones representativas de las zonas 19-35 INAMHI 1999

Como las ecuaciones representativas para cada zona están en función de Id_{TR} se obtuvieron mapas de isolineas para los valores de periodos de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años para todo el Ecuador.

9.4.4 DETERMINACIÓN DE LA ECUACIÓN DE INTENSIDAD

Para determinar la ecuación de intensidad del proyecto de alcantarillado pluvial de la cabecera parroquial de San Luis de Pambil, se determinó la ubicación geográfica en grados, para ingresar al mapa de zonificación de intensidades de precipitación del INAMHI 1999.

	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	GRADOS DECIMALES
LATITUD	695937.59	-1°234118
LONGITUD	9863539.22	-79°239061

Fuente: información de campo
Elaborado: Consultor

Tabla 45: Coordenadas del proyecto

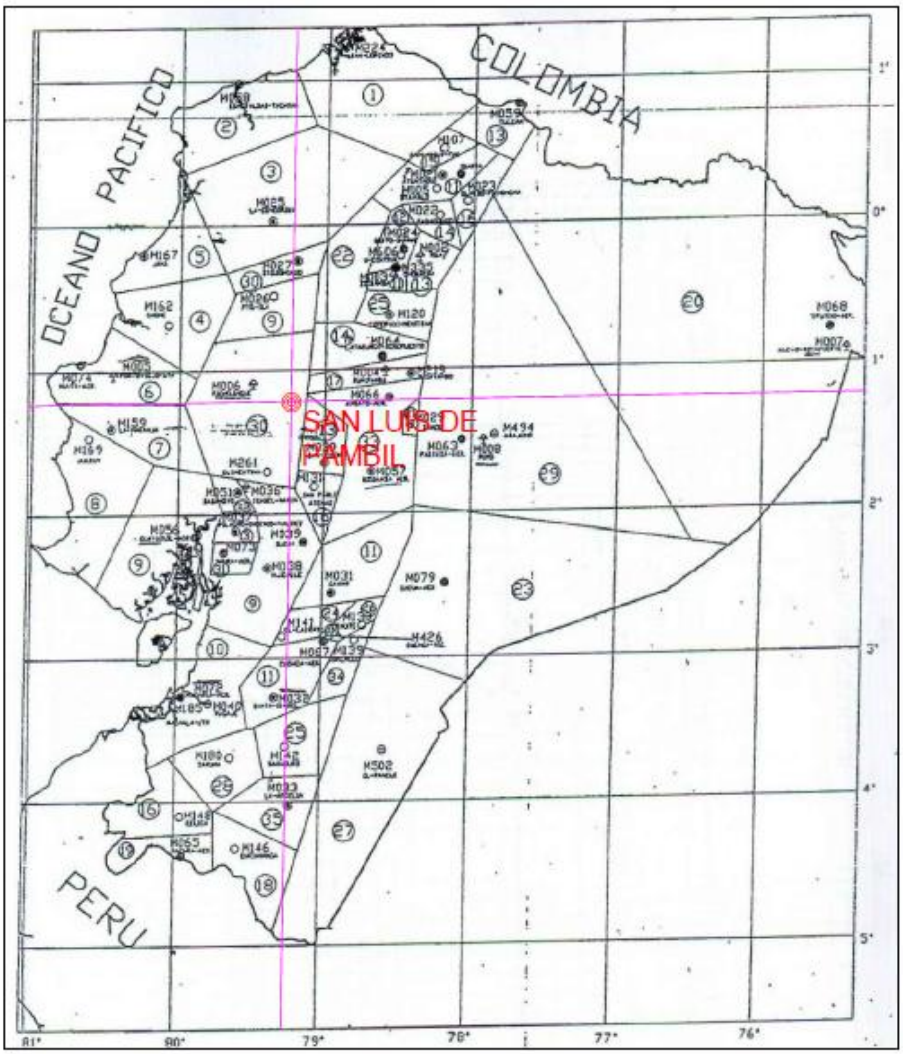


IMAGEN 45: Ubicación del proyecto en el mapa de zonificación de intensidades de precipitación INAMHI 1999

El proyecto se encuentra ubicado en la zona 30, a continuación, se describen las ecuaciones para dicha zona:

Para precipitaciones entre 5 min < 79 minutos, se tiene:

$$I_{TR} = 42.089t^{-0.4828Id_{TR}}$$

Para precipitaciones entre 79 min < 1440 minutos, se tiene:

$$I_{TR} = 432.57t^{-0.8304Id_{TR}}$$

Luego de obtener las ecuaciones de la zonificación y como la ecuación de intensidad está en función de la I_{TR} / Id_{TR}, por lo que para calcular la intensidad se obtuvo de los mapas de isolíneas de intensidades de precipitación para varios periodos de retorno en función de la máxima intensidad de 24 horas, el valor de Id_{TR}, para el período de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años y se reemplazó en la ecuación de zonificación y se obtuvo directamente la intensidad de la lluvia en mm/h.

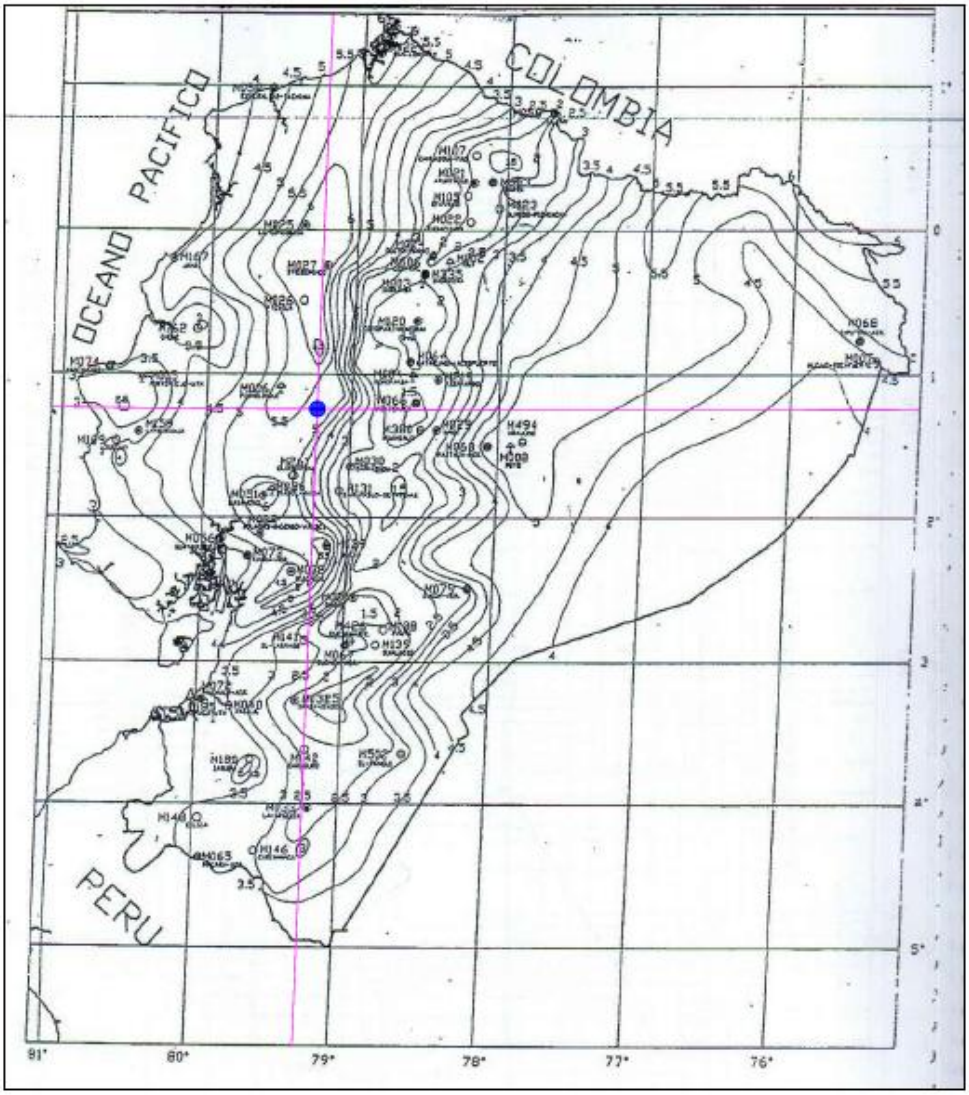


IMAGEN 46: Isolineas de precipitación periodo de retorno 5 años, INAMHI 1999

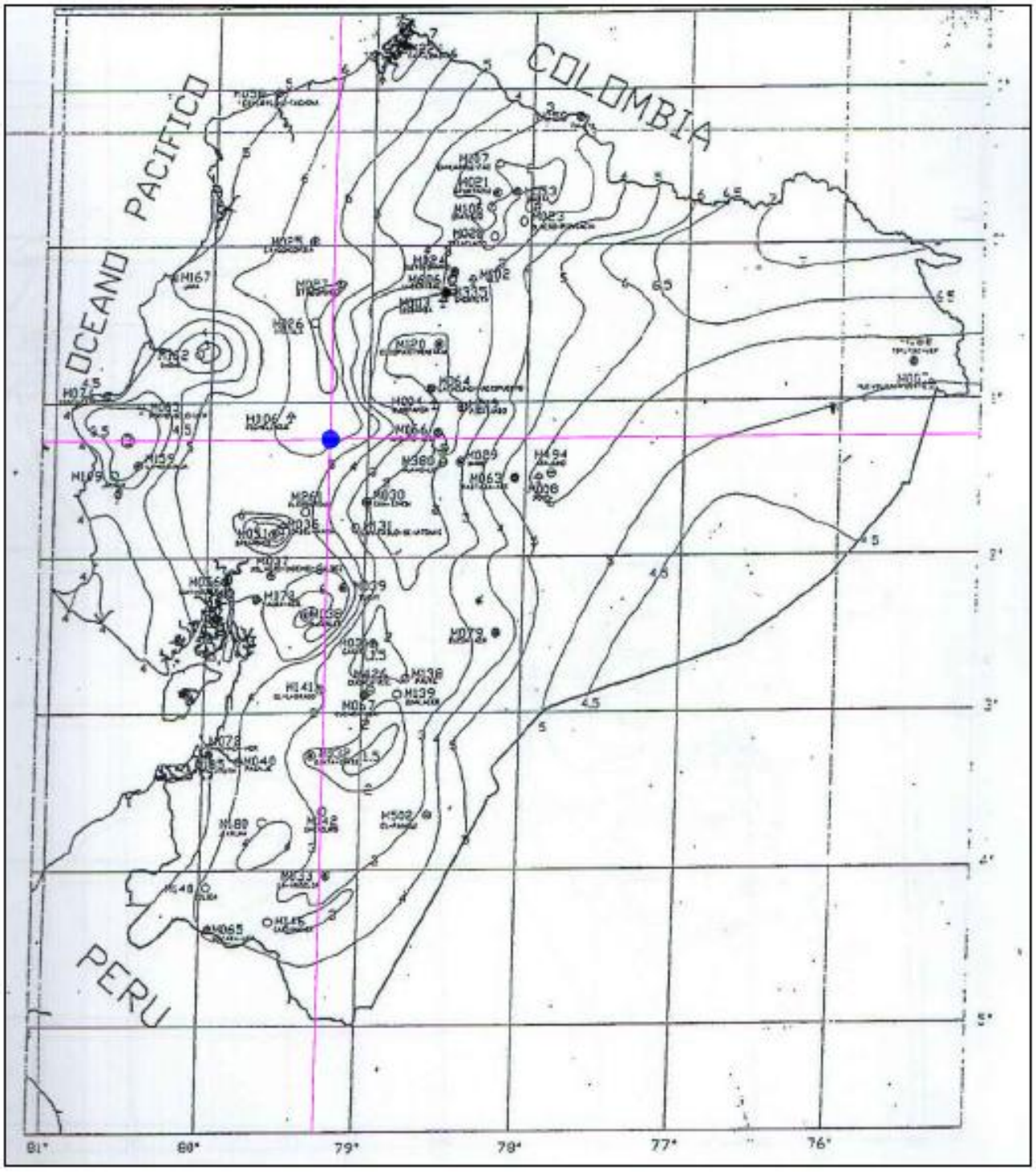


IMAGEN 47: Isolineas de precipitación periodo de retorno 10 años, INAMHI 1999

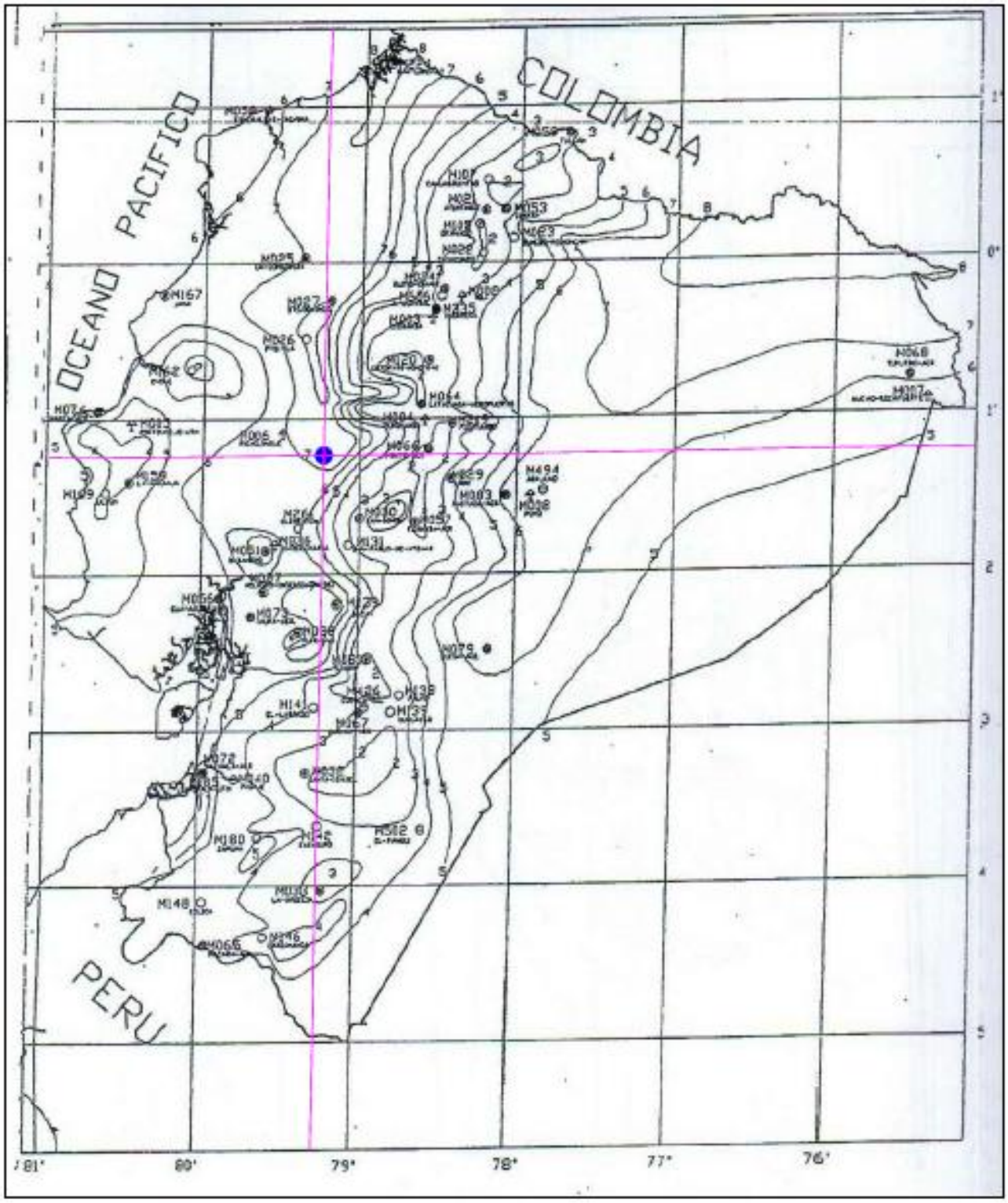


IMAGEN 48: Isolineas de precipitación periodo de retorno 25 años, INAMHI 1999

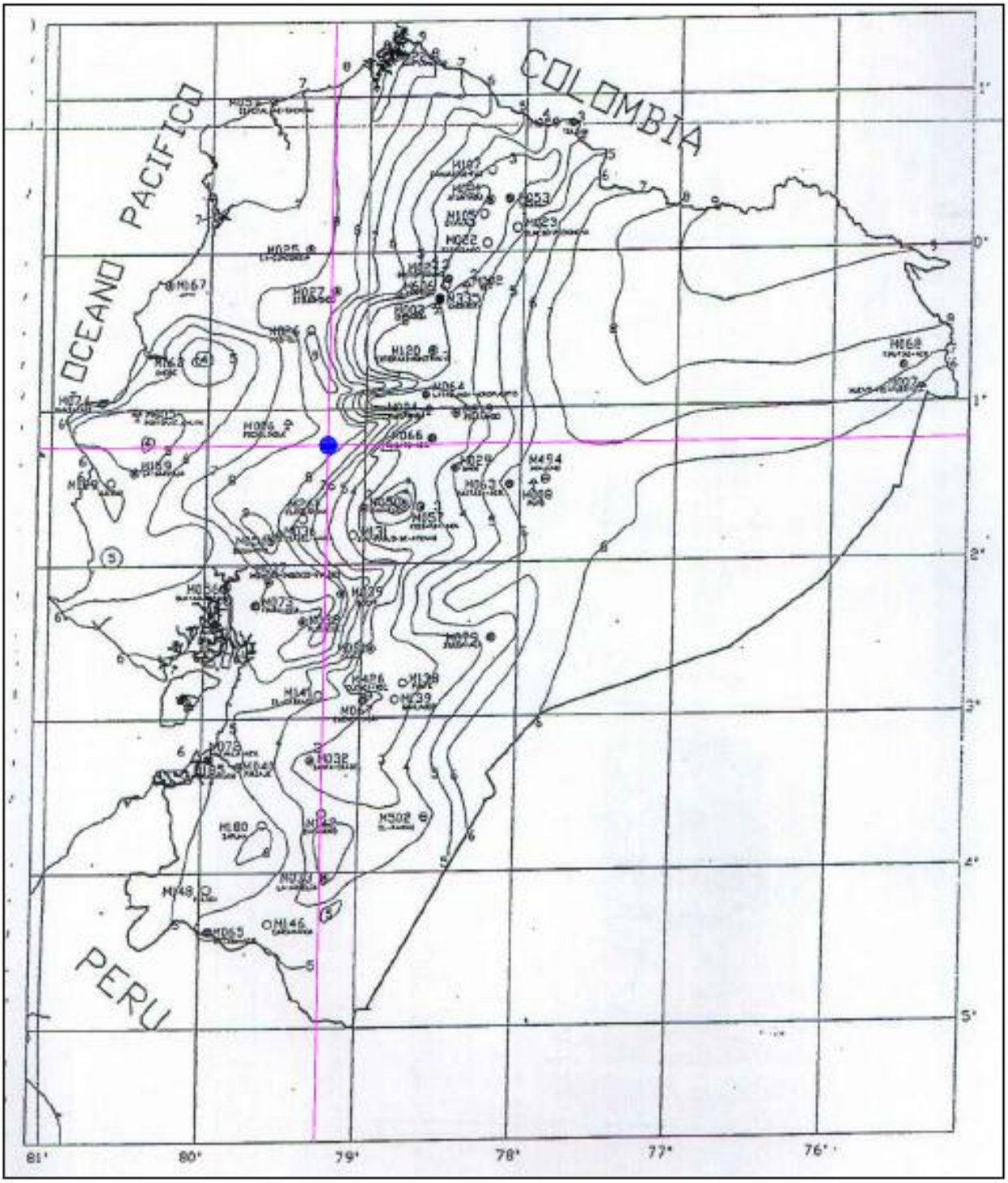


IMAGEN 49: Isolineas de precipitación periodo de retorno 50 años, INAMHI 1999

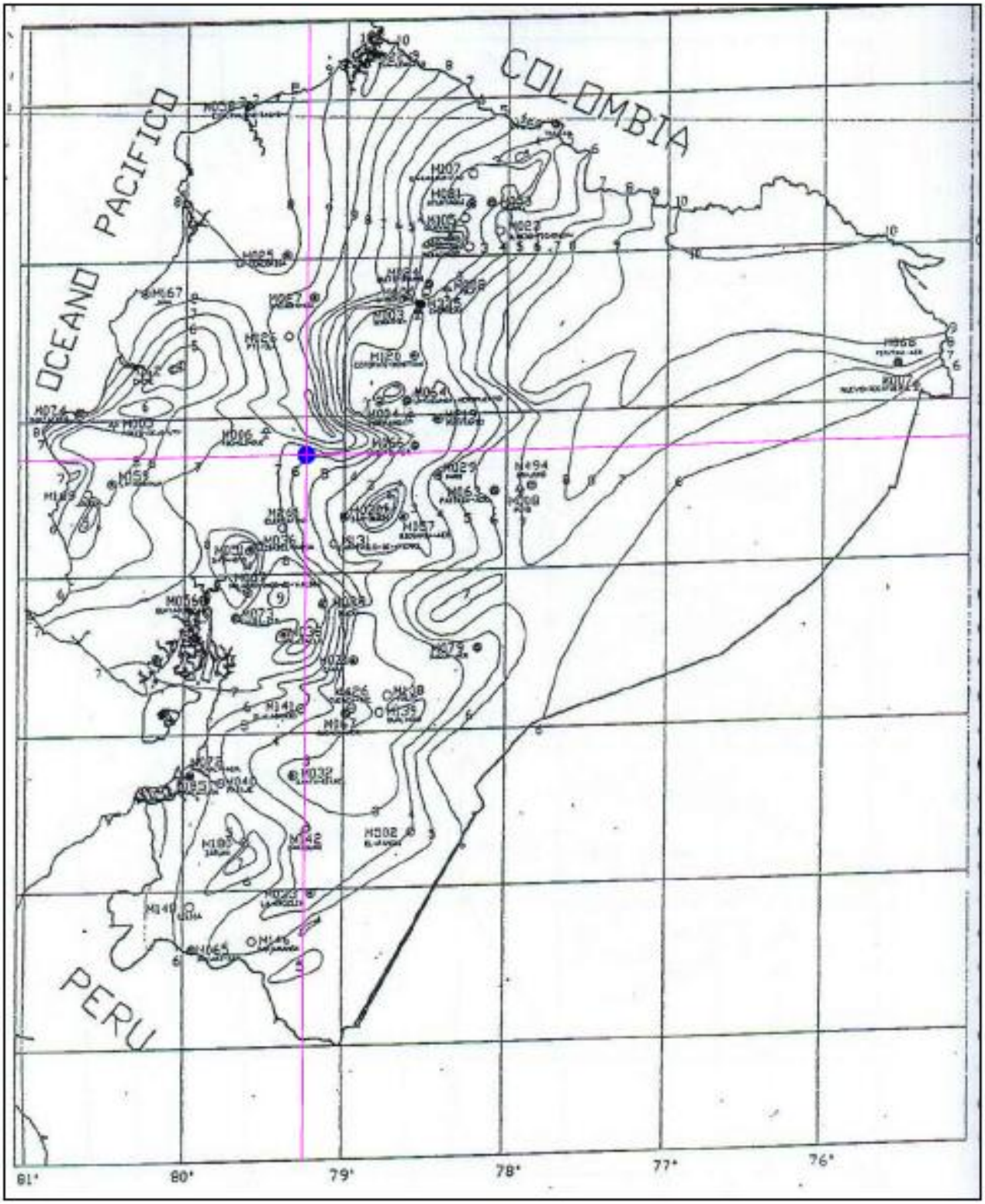


IMAGEN 50: Isolineas de precipitación periodo de retorno 100 años, INAMHI 1999

Periodo de retorno	Id_{TR}
5 años	5.25
10 años	6.10
25 años	7.15
50 años	8.20
100 años	6.50

Fuente: información de campo
Elaborado: Consultor

Tabla 46: Datos de Id_{TR}

En cuanto a la ecuación se recomienda tomar la primera, la que comprende el rango de tiempo de 5 a 79 minutos, de esta manera se obtiene la intensidad máxima para un período de retorno de 10 años, que se recomienda la normativa de SENAGUA, en lo que se refiere al tiempo de concentración se tomará un tiempo de 12 minutos que es lo recomendado por la normativa utilizada para el proyecto de alcantarillado pluvial, con estos parámetros se obtuvo la ecuación de intensidad para el proyecto.

$$I_{TR} = 42.089t^{-0.4828Id_{TR}}$$
$$I_{TR} = 42.089t^{-0.4828*6.10}$$
$$I_{TR} = 42.089t^{-2.9451}$$

10 COMPONENTE SOCIAL

10.1 ANTECEDENTES

En base al proyecto de los Estudios y diseños definitivos del sistema de agua potable regional Las Mercedes, se procedió a realizar una breve descripción de la información general de la zona, así como las actividades sociales y económicas que realiza la población.

De igual forma se describen las actividades relacionadas con la socialización del proyecto, incluyendo el lugar, los participantes, los responsables y las técnicas utilizadas para el levantamiento de la información. A fin de que la comunidad sea conocedora de los beneficios de contar con un sistema adecuado de alcantarillado pluvial.

10.2 INTRODUCCIÓN

El presente estudio se realizó con el propósito de conocer y analizar la información general de la cabecera parroquial de San Luis de Pambil en sus aspectos sociales y económicos, la misma que fue levantada mediante la técnica de encuesta.

10.3 OBJETIVO

Definir la participación de la comunidad mediante el suministro de información para la ejecución de los Estudios y diseños definitivos del sistema de agua potable Las Mercedes, de acuerdo a las condiciones de sus pobladores, condiciones climatológicas, condiciones geográficas y condiciones económicas.

10.4 ALCANCE

Visualizar y analizar los aspectos positivos y negativos derivados de la ejecución del proyecto, así como asimilar el entorno en todas sus dimensiones y así poder definir mejor los impactos y oportunidades del proyecto.

10.5 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

Por ser un componente establecido en los términos de referencia del contrato de consultoría del sistema de agua potable Las Mercedes, se procedió con las actividades relacionadas con la socialización a la comunidad beneficiada por el proyecto, con la finalidad de dar a conocer del alcance e importación de contar con un sistema de alcantarillado pluvial.

Mediante cuñas publicitarias emitidas por la radio local, se procedió a realizar el llamamiento y convocatoria a la población para que asistan a la socialización del proyecto a realizarse en la parroquia San Luis de Pambil.

La intervención estuvo a cargo de técnicos relacionados al proyecto con la finalidad de que se dé a conocer de forma clara y precisa el procedimiento y actividades establecidas que se llevará a cabo en la ejecución del proyecto.

La intervención del personal técnico fue oportuna ya que se solventó las dudas e inquietudes de los pobladores de San Luis de Pambil.

Los temas tratados en la exposición fueron:

- Ubicación del Proyecto (lugares, áreas a ser intervenidas).
- En que consiste el proyecto
- Para que sirve
- Problemas existentes al no contar con un sistema de agua potable
- Beneficios
- Cuidados por parte de la población.

Las herramientas utilizadas para la difusión de la información se caracterizaron por ser de fácil utilidad y comprensión, con la finalidad del que la población se encuentre bien informada, las herramientas fueron las siguientes:

- Diapositivas que fueron expuestas en proyector.
- Mapas de ubicación geográfica de la Parroquial de San Luis de Pambil para conocer las áreas a ser intervenidas.
- Gráficos explicativos del funcionamiento del sistema de agua potable.

10.6 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

La herramienta que se utilizó para el levantamiento de la información socioeconómico de la Parroquial de San Luis de Pambil fue la encuesta, en razón que es una técnica de recolección de información primaria, ya que permite obtener información de un grupo representativo de individuos, obteniendo mayor cobertura.

Su utilidad permite proyectar resultados sobre la totalidad de la población ya que a través de preguntas se puede codificar y cuantifica la información obtenida.

10.6.1 DISEÑO DEL FORMULARIO

La encuesta fue elaborada mediante preguntas que siguieron los siguientes criterios:

- Preguntas especificas
- Preguntas cerradas que sean fáciles de codificar
- Preguntas sencillas para mejor entendimiento, que permitan recoger, procesar, analizar e interpretar información cuantitativa y cualitativa de la población

Con el cuestionario elaborado se pretendió obtener información primordial de carácter socio económico que se ejecuta en la Parroquial de San Luis de Pambil, contenido que se detallan a continuación:

- Datos generales.
- Tipo de vivienda
- Nivel cultural
- Actividad económica
- Abastecimiento de agua potable.
- Disposición de la basura
- Actitudes de la comunidad
-

10.6.2 PROCESO DE APLICACIÓN DE ENCUESTAS

La aplicación de la encuesta se llevó a cabo el día 10 de noviembre de 2018 y fue dirigido a los habitantes de la Parroquial de San Luis de Pambil, estuvo a cargo de personal que fue capacitado para el manejo del mismo.

Durante la aplicación de las encuestas se mantuvo una supervisión constante de los encuestadores para garantizar la validez de la información recabada. Todas las encuestas fueron validadas

10.6.3 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS

Una vez que se procedió a realizar la aplicación de las encuestas se obtienen los siguientes resultados:

Población Total: 2407
Número de Familias: 616
Hombres: 1212
Mujeres: 1195

PARROQUIA SAN LUIS DE PAMBIL

No.	COMUNIDAD	JUNTA DE AGUA	# DE FAMILIAS	# DE PERSONAS		
				HOMBRES	MUJERES	TOTAL
1	SAN LUIS DE PAMBIL	833	616	1212	1195	2407

Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 47: Resultados de Encuesta Población

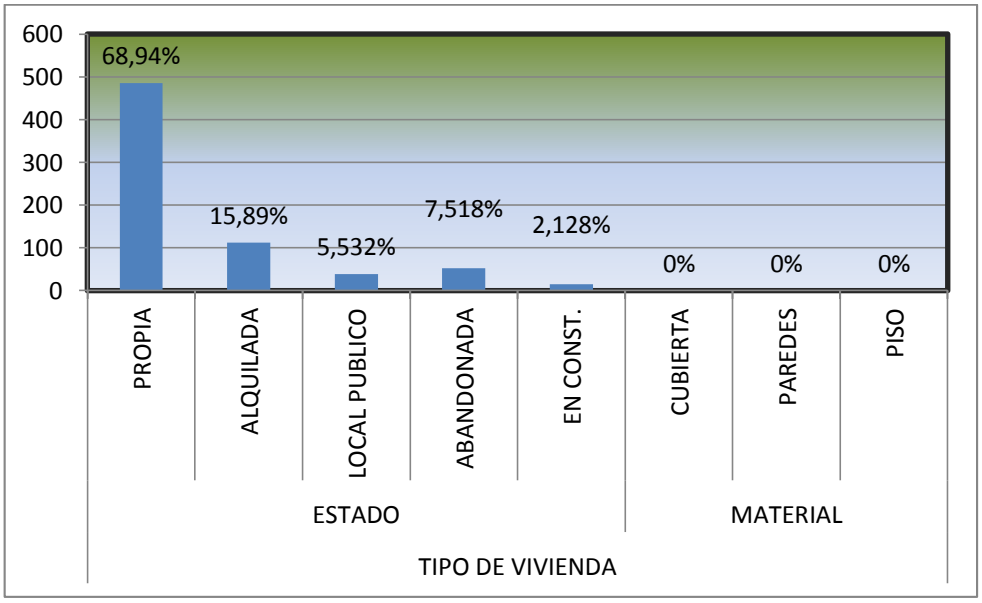
a) ***Tipo de vivienda***

En la parroquia San Luis de Pambil la mayoría de las casas son construidas con cubiertas de zinc o galvalumen, paredes de bloques o madera, pisos de hormigón o tierra. Los habitantes de la parroquia el 68.94% tienen vivienda propia, el 15.89% alquilan la vivienda, el 5.532% son locales públicos, el 7.518% son casas abandonadas por motivos del desabastecimiento de agua potable y un 2.128% se encuentran en construcción, como se muestra en el siguiente cuadro y gráfico.

TIPO DE VIVIENDA		
ESTADO		
PROPIA	486	68,94%
ALQUILADA	112	15,89%
LOCAL PUBLICO	39	5,532%
ABANDONADA	53	7,518%
EN CONSTRUCCIÓN	15	2,128%
MATERIAL		
CUBIERTA	0	0%
PAREDES	0	0%
PISO	0	0%

Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 48: Resultados Tipo de Vivienda



Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

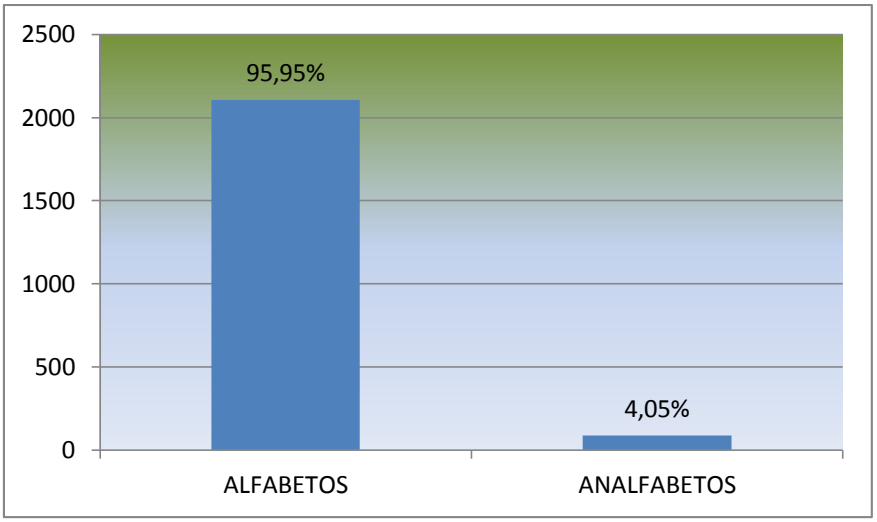
GRAFICO 5: Tipo de Vivienda

b) ***Nivel cultural***

NIVEL CULTURAL		
ALFABETOS	2107	95,95%
ANALFABETOS	89	4,05%
TOTAL	**2196**	100%

Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 49: Resultados Nivel Cultural



Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

GRAFICO 6: Nivel Cultural

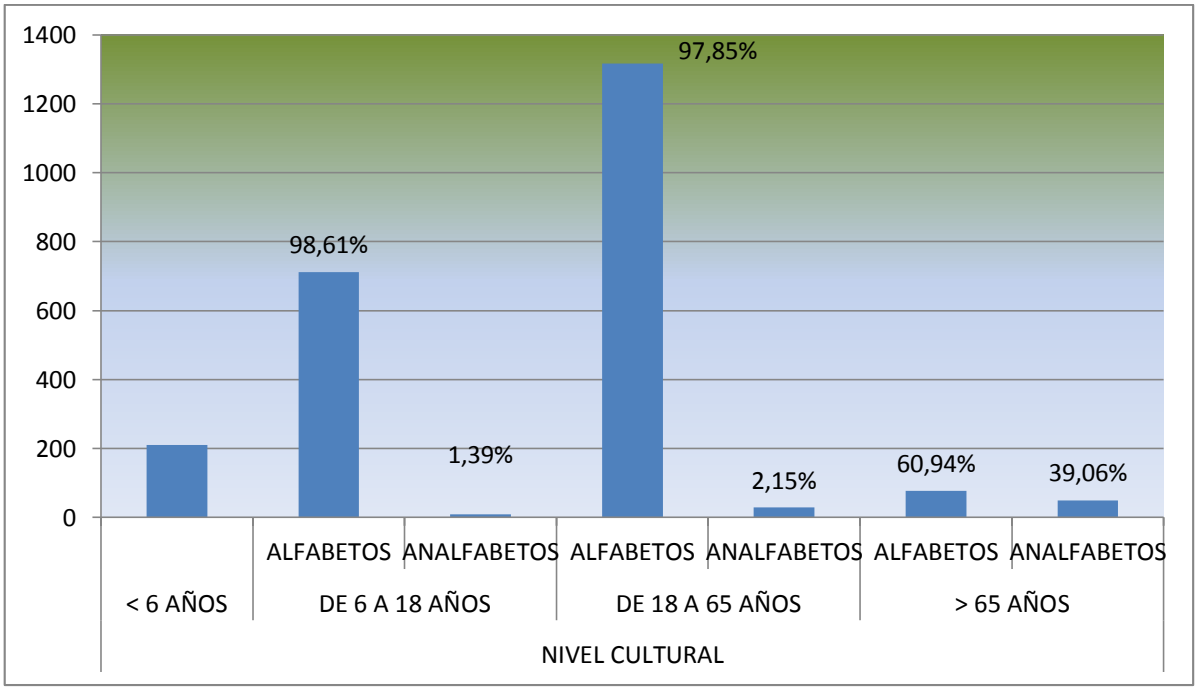
De conformidad a la información levantada se determina que el nivel cultural de los habitantes de la parroquia San Luis de Pambil existen 211 niños menores de 6 años.

El nivel cultural del total de la población es 95.95% alfabetos y 4.05% analfabetos.

NIVEL CULTURAL		
MENORES A 6 AÑOS		
	211	
DE 6 A 18 AÑOS		
ALFABETOS	712	98,61%
ANALFABETOS	10	1,39%
DE 18 A 65 AÑOS		
ALFABETOS	1317	97,85%
ANALFABETOS	29	2,15%
MAYORES A 65 AÑOS		
ALFABETOS	78	60,94%
ANALFABETOS	50	39,06%

Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 50: Resultados Nivel Cultural por Grupo de Edades



Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

GRAFICO 7: Nivel Cultural por grupo de edades

El nivel cultural de los habitantes que comprenden las edades de 6 a 18 años son el 98.61% alfabetos y el 1.39% son analfabetos.

En grupo que comprende las edades de 18 a 65 años se determina que el 97.85% son alfabetos y el 2.15% son analfabetos.

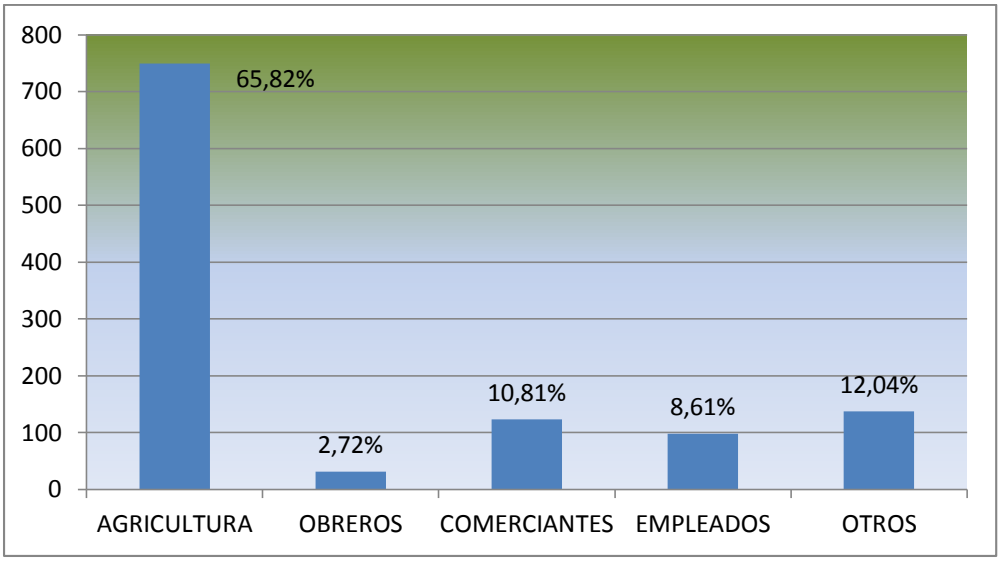
Finalizando el grupo que comprende a personas mayores a 65 años el nivel cultural es de 60.94% de alfabetos y el 39.06% de analfabetos.

c) ***Actividad económica***

ACTIVIDAD ECONÓMICA		
ESTADO		
AGRICULTURA	749	65,82%
OBREROS	31	2,72%
COMERCIANTES	123	10,81%
EMPLEADOS	98	8,61%
OTROS	137	12,04%
TOTAL	1138	100%

Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 51: Resultados de Actividad Económica



Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

GRAFICO 8: Actividad Económica

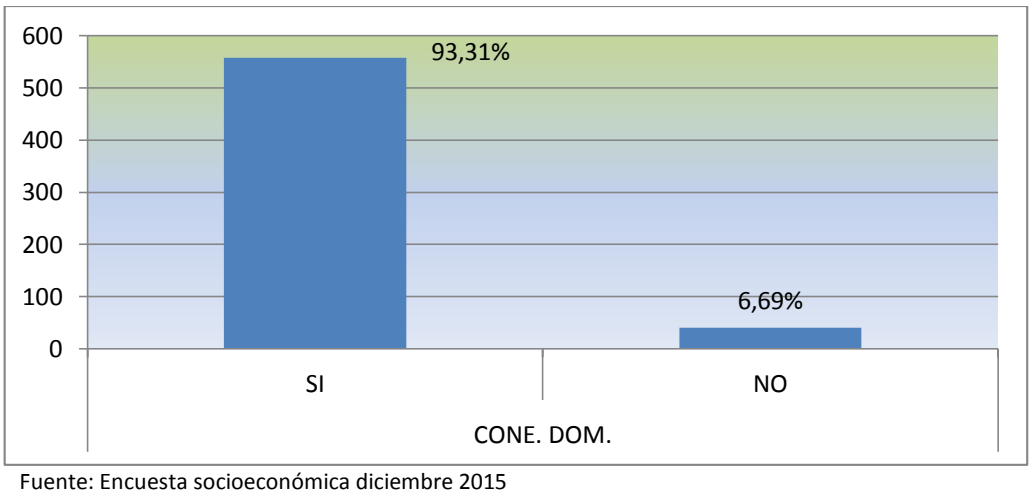
Los habitantes de la parroquia San Luis de Pambil tienen como actividad económica principal la agricultura, equivalente al 65.82%, el 2.72% son obreros, el 10.81% se dedica al comercio, el 8.61% son empleados públicos y privados y el 12.04% se dedica a otras actividades.

d) Abastecimiento de agua potable

ABASTECIMIENTO DE AGUA		
CONEXIÓN DOMICILIARIA		
SI	558	93,31%
NO	40	6,69%

Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 52: Resultados de Abastecimiento De Agua



Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

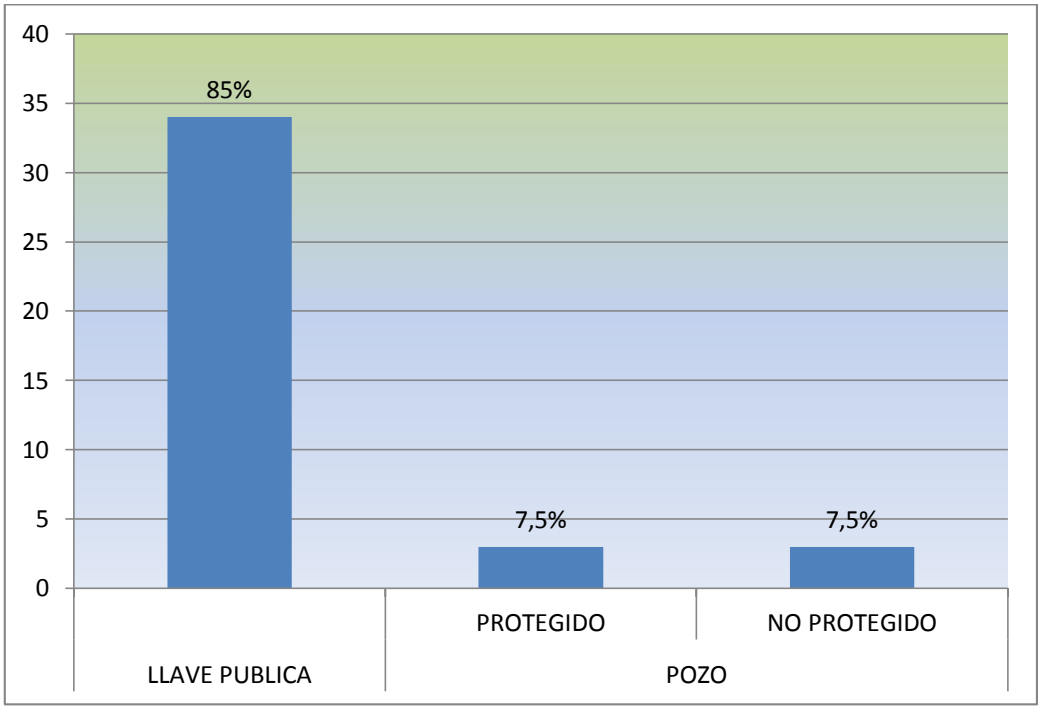
GRAFICO 9: Resultado de Abastecimiento de Agua

La parroquia de San Luis de Pambil está dotada del servicio de agua potable y es administrado por la Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado Las Mercedes, el 93.31% tiene el servicio y el 6.69% no posee el servicio de agua potable como se muestra en el siguiente grafico

TIPO DE ABASTECIMIENTO		
TANQUEROS	0	0,00%
LLAVE PUBLICA	34	85,00%
POZO PROTEGIDO	3	7,50%
POZO NO PROTEGIDO	3	7,50%

Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 53: Tipo de Abastecimiento



Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

GRAFICO 10: Tipo de Abastecimiento

El 9% de los habitantes que no tienen el servicio de agua potable se abastecen, el 85% por llave publica y el 15% tiene pozo.

e) Sistema de alcantarillado pluvial

La parroquia de San Luis de Pambil no tiene el servicio de alcantarillado pluvial, porque la mayoría de las calles son lastradas.

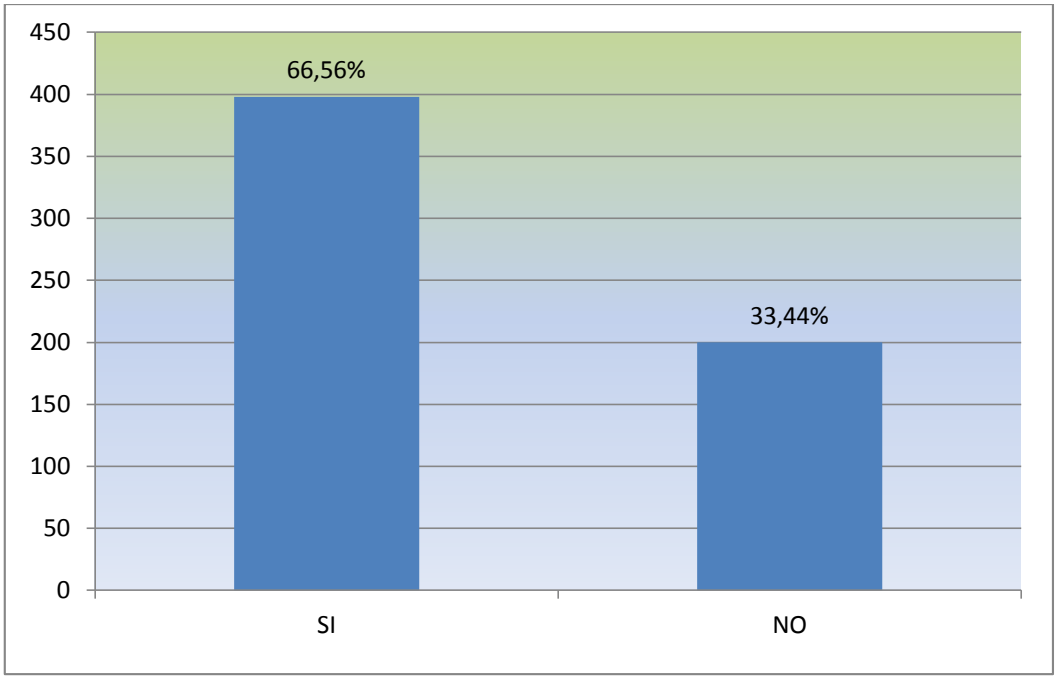
f) Sistema de alcantarillado sanitario

ALCANTARILLADO SANITARIO		
SI	410	

NO	188	
TOTAL	**598**	
CONEXIÓN DOMICILIARIA		
SI	398	66,56%
NO	200	33,44%

Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 54: Alcantarillado Sanitario



Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

GRAFICO 11: Alcance del servicio de aguas servidas

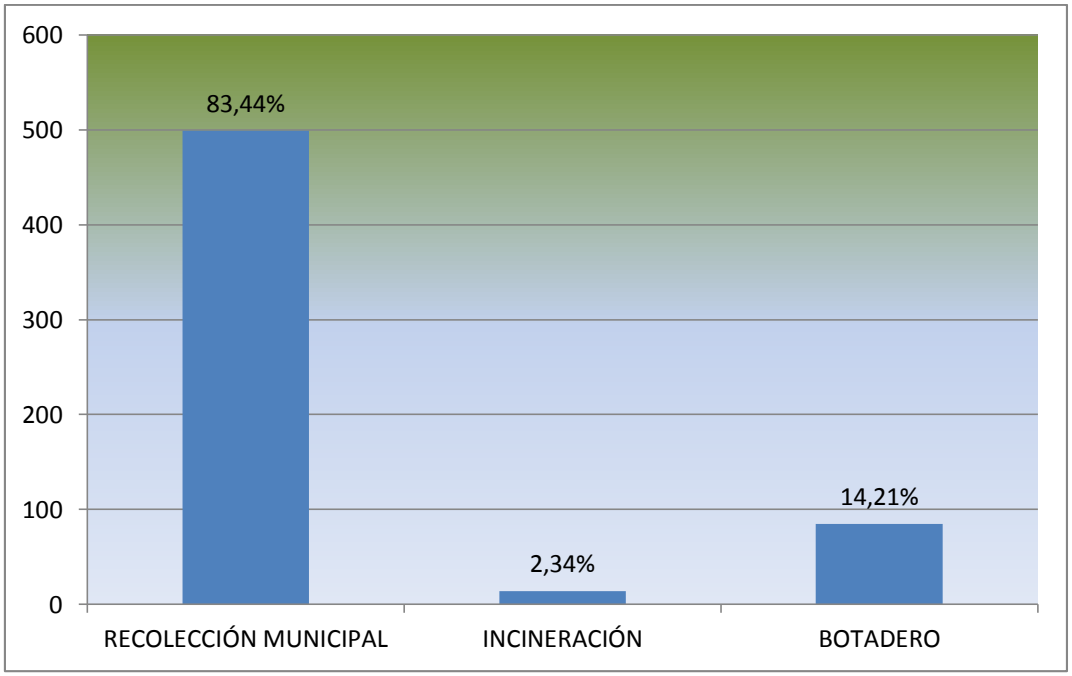
La parroquia San Luis de Pambil posee el servicio de alcantarillado sanitario y este servicio es prestado por la Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado Las Mercedes, el 66.54% tiene el servicio de alcantarillado sanitario y el 33.44% restante no tiene por causas económicas y omisión.

g) Disposición final de la basura

DISPOSICIÓN DE LA BASURA		
RECOLECCIÓN MUNICIPAL	499	83,44%
INCINERACIÓN	14	2,34%
BOTADERO	85	14,21%

Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 55: Resultados Disposición de la Basura



Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

GRAFICO 12: Disposición de la Basura

La parroquia de San Luis de Pambil tiene el servicio de recolección de basura, y este servicio es dado por la Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado Las Mercedes, pero el 83.44% de los habitantes desechan la basura en el camión recolector, el 14.21% va directamente al botadero municipal y el 2.34% incinera la basura.

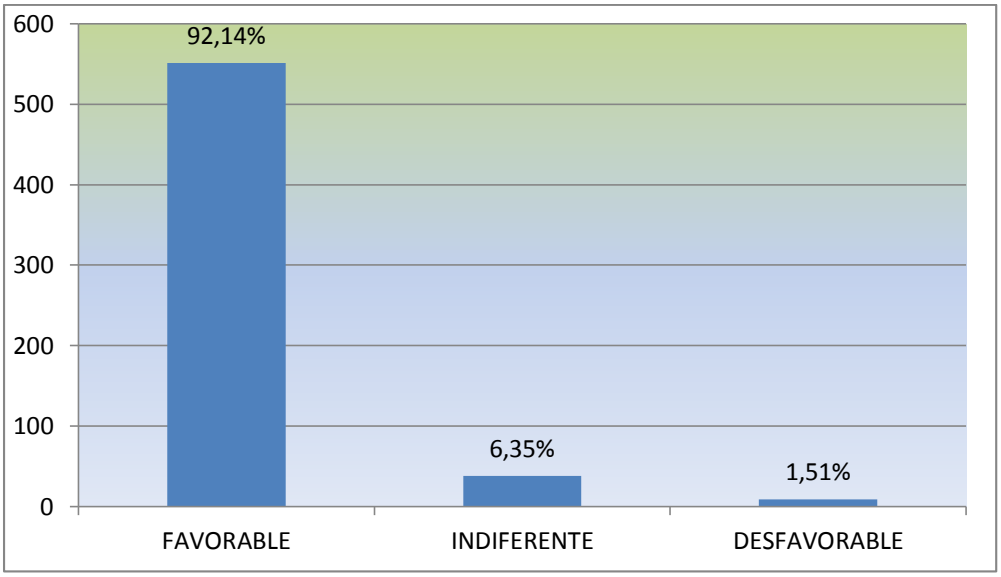
h) Actitudes de la comunidad

Se preguntó a los habitantes de la parroquia San Luis de Pambil si sienten el problema del desabastecimiento de agua y potabilización de la misma y el 100% siente el problema.

ACTITUDES DE LA COMUNIDAD		
ESFUERZO COMUNITARIO		
FAVORABLE	551	92,14%
INDIFERENTE	38	6,35%
DESFAVORABLE	9	1,51%
TOTAL	598	100%

Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 56: Resultados Esfuerzo Comunitario



Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

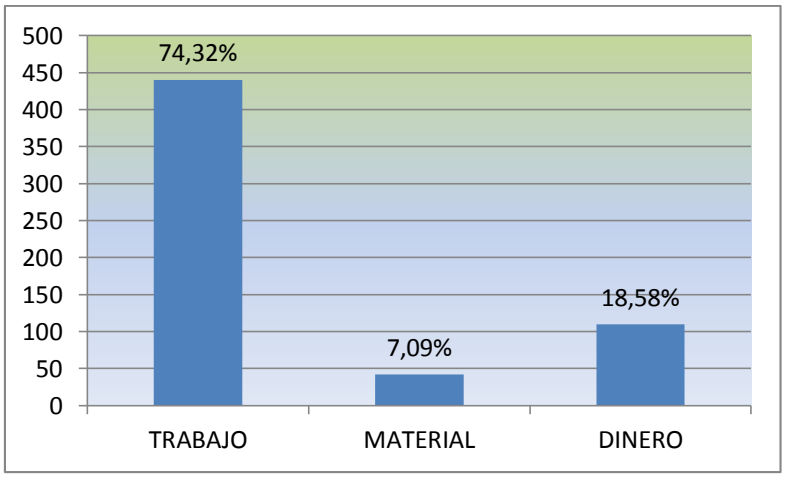
GRAFICO 13: Esfuerzo Comunitario

La siguiente pregunta que se formulo fue "si se hace el esfuerzo comunitario por obtener un buen sistema de agua potable su actitud sería favorable, indiferente o desfavorable", el 92.14% tiene una actitud favorable, el 6.35% es indiferente y el 1.51% tiene una actitud desfavorable.

ACTITUDES DE LA COMUNIDAD		
APORTE COMUNITARIO		
TRABAJO	440	74,32%
MATERIAL	42	7,09%
DINERO	110	18,58%
TOTAL	592	100%

Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 57: Resultados Aporte Comunitario



Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

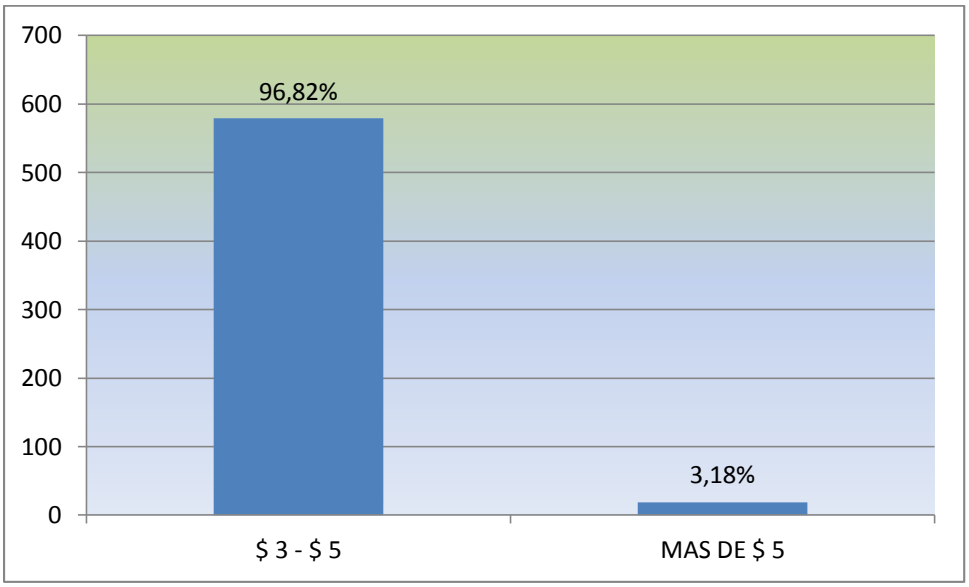
GRAFICO 14: Aporte Comunitario

Consecutivamente se preguntó a los habitantes de la parroquia San Luis de Pambil "cuál sería el aporte comunitario que darían (con trabajo, material o dinero) para obtener un mejor servicio del sistema de agua potable", el 74.32% daría su aporte comunitario con trabajo, el 7.09% daría material de construcción para el sistema de agua potable y el 18.58% daría dinero como aporte para el mejoramiento del sistema.

ACTITUDES DE LA COMUNIDAD		
TARIFA DE PAGO		
$ 3 - $ 5	579	96,82%
MAS DE $ 5	19	3,18%
TOTAL	598	100%

Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

Tabla 58: Resultados Tarifa de Pago



Fuente: Encuesta socioeconómica diciembre 2015
Elaborado: Consultor

GRAFICO 15: Tarifa de Pago

De los resultados expuestos, se evidencia que el 96.82% de la población encuestada, que por más que cuenta con un buen servicio de agua potable solo quiere pagar de $3 a $5, por otro lado, solo el 3.18% de los encuestados estarían dispuestos a pagar más de $5 por un buen servicio de agua potable.

11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) SENAGUA; "Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes, Norma CO 10.7-601"; Quito 1993.

(2) Fair, Geyer, Okun; "Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales"; Editorial Limusa, 1987.

(3) Chow, Ven Te; "Hidráulica de los canales abiertos"; Editorial Diana, 1983.

(4) UNITED STATES BUREAU OF RECLAMATION; "Design of small channel structures", 1974.

(5) CETESB, "Drenagem Urbana"; 1987.

(6) Varios autores; "Diseño y Operación de Redes de Colectores de Aguas lluvias"; XVII Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Quito, 1996

(7) Manual de depuración de aguas residuales urbanas, "Secretariado Alianza por el Agua / ecología y Desarrollo", 1994

(8) Depuración de Aguas Residuales en Pequeñas Comunidades, "Ramón Collado Lara", Madrid, 1992.

(9) Wegelin, Martín; "Surface Water Treatment by Roughing Filters with special emphasis on horizontal-flow roughing filtration"; CETESB, 1984.

(10) Sáenz, Rodolfo; "Reuso de Aguas Residuales Pre-tratadas en Agricultura y Piscicultura"; CEPIS/HPE, 1986

(11) Metcalf-Eddy; "Tratamiento y depuración de las aguas residuales"; Editorial Labor, 1977.

(12) Yánez Cossío, Fabián; "Lagunas de Estabilización: Teoría, Diseño, Evaluación y Mantenimiento"; S.S.A, 1992

(13) Lara Borrero Jaime; "Depuración de Aguas Residuales Municipales con Humedales Artificiales"; Universidad Politécnica de Cataluña, 1999.

(14) Adrianus C. Van Haandel; "Tratamientos de Residuos Sanitarios por Procesos Anaerobios y Disposición Controlada al Suelo"; Rede Cooperativa de Pesquizas, Río de Janeiro, 1999.

(15) Varios Autores; "Estudio de Lluvias Intensas"; Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Quito, 1999.

(16) Varios Autores; "Censo Poblacional 2010"; Instituto nacional de Encuestas y Censos, Ecuador, 2010.

(17) MAE; "Texto Unificado de legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente"; Ministerio del Ambiente, Ecuador, 2015.