



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**  
**CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

**TEMA:**

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL SISTEMA DE  
ALCANTARILLADO SANITARIO, COMUNA EL MORRILLO,  
PROVINCIA DE SANTA ELENA”

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**AUTOR:**

NICOLE VITALIA YAGUAL REYES

**TUTOR:**

ING. GUIDO MOISÉS ORTIZ SAFADI, Mg.

**LA LIBERTAD, ECUADOR**

**2025**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TEMA:**

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL SISTEMA DE  
ALCANTARILLADO SANITARIO, COMUNA EL MORRILLO,  
PROVINCIA DE SANTA ELENA. ”**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**AUTOR:**

**NICOLE VITALIA YAGUAL REYES**

**TUTOR:**

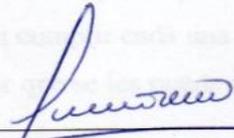
**ING. GUIDO MOISÉS ORTIZ SAFADI Mg.**

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

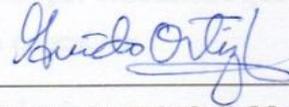
**2025**

# TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

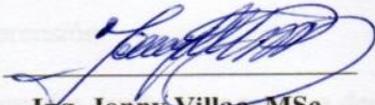
## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



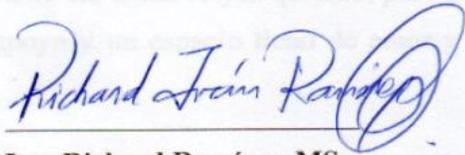
**Ing. Lucrecia Moreno A. PhD.**  
DIRECTOR DE CARRERA



**Ing. Guido Ortiz Safadi, Mg.**  
DOCENTE TUTOR



**Ing. Jonny Villao, MSc.**  
DOCENTE ESPECIALISTA



**Ing. Richard Ramírez, MSc.**  
DOCENTE UIC

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto final en primer lugar a Dios, que ha sido mi fortaleza y me ha brindado la sabiduría para llegar a esta etapa importante de mi vida, con mucho cariño a mi papá; el Sr. Victor Daniel Yagual Coronel que, con su infinito apoyo, por todo su esfuerzo, sabiduría y comprensión, han hecho de esta persona que es hoy en día, por motivarme a cumplir cada una de mis metas y sobre todo por enseñarnos que el mejor acto de amor que se les puede inculcar a los hijos es la educación.

A mis hermanas Daniela, Melisa y Nohely, que desde el primer momento que empecé la universidad me brindaron su apoyo para poder cumplir este anhelo de superación y lograr ser una profesional. A mis tías Celia, Gisella y a mi abuela, Haidee Coronel que en todo momento me incluyen en sus oraciones. A nuestra amada mascota, Chester que me acompañó en mis noches de desvelo.

A mis abuelos Rubén Reyes y Maruja Tigrero, y a mi tía Gilda Reyes quiénes, pese a no estar presentes diariamente, me brindan su apoyo y un espacio lleno de amor y comprensión.

Con mucho cariño, esta tesis va dedicada para todos ustedes.

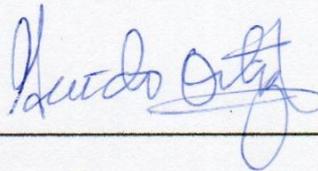
*Yagual Reyes Nicole Vitalia*

# CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

## CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación del tema "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, COMUNA EL MORRILLO, PROVINCIA DE SANTA ELENA", elaborado por el estudiante YAGUAL REYES NICOLE VITALIA, egresada de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, me permito declarar que una vez analizado en el sistema anti plagio COMPILATIO, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con un 7 % de la valoración permitida.

FIRMA DEL TUTOR



---

Ing. GUIDO MOISÉS ORTIZ SAFADI, Mg.

C.I.: 0904149481



# DECLARACIÓN DE AUTORÍA

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **YAGUAL REYES NICOLE VITALIA**, declaro bajo juramento que el presente trabajo de titulación denominado **“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, COMUNA EL MORRILLO, PROVINCIA DE SANTA ELENA.”**, no tiene antecedentes de haber sido elaborado en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera de Ingeniería Civil, por lo cual es un trabajo exclusivamente inhérito y perteneciente a mi autoría.

Por medio de la presente declaración cedo los derechos de autoría y propiedad intelectual, correspondientes a este trabajo, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Atentamente,



NICOLE VITALIA YAGUAL REYES

Autora de Tesis

C.I. 2400056871

# CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

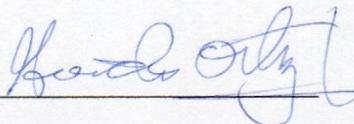
Ing. GUIDO MOISÉS ORTIZ SAFADI, Mg.

**TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Universidad Estatal Península de Santa Elena

En mi calidad de Tutor del presente trabajo " **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, COMUNA EL MORRILLO, PROVINCIA DE SANTA ELENA** " previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil elaborado por el Señorita. **YAGUAL REYES NICOLE VITALIA**, egresada de la Carrera de Ingeniería Civil, Facultad Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado este trabajo, lo apruebo en todas sus partes.

FIRMA DEL TUTOR



Ing. GUIDO MOISÉS ORTIZ SAFADI, Mg.

TUTOR

C.I. 0904149481

# CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

Lcda. Betty Ruth Gómez Suárez, Mgr.

Celular: 0962183538

Correo: [bettyruthgomez@educacion.gob.ec](mailto:bettyruthgomez@educacion.gob.ec)

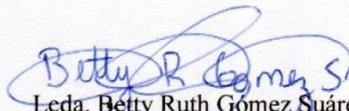
## CERTIFICACIÓN GRAMATICAL Y ORTOGRÁFICA

Yo, **BETTY RUTH GÓMEZ SUÁREZ**, en mi calidad de **LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y MAGÍSTER EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS**, por medio de la presente tengo a bien indicar que he leído y corregido el Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, denominado **“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, COMUNA EL MORRILLO, PROVINCIA DE SANTA ELENA”**, de la estudiante: **YAGUAL REYES NICOLE VITALIA**.

Certifico que está redactado con el correcto manejo del lenguaje, claridad en las expresiones, coherencia en los conceptos e interpretaciones, adecuado empleo en la sinonimia. Además de haber sido escrito de acuerdo a las normas de ortografía y sintaxis vigentes.

En cuanto puedo decir en honor a la verdad y autorizo a la interesada hacer uso del presente como estime conveniente.

Santa Elena, 10 de Junio del 2025



Lcda. Betty Ruth Gómez Suárez, Mgr.

CI. 0915036529

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAGÍSTER EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS  
N° DE REGISTRO DE SENECYT 1050-2014-86052892

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecimiento infinito a Dios, por ser mi fortaleza y guiarme en todo momento, incluso cuando el camino no ha sido fácil.

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional demostrado a lo largo de la carrera, sobre todo, a mi papá Victor Yagual por su amor, sacrificio y esfuerzo. Y a mis hermanas que siempre están predispuestas a apoyarme y guiarme.

A mi pareja, Anthony Suárez por su confianza y motivación indispensable para realizarme profesionalmente.

A mis amigos Doménica A. Belén V, Génesis C, Ginger F, Karla R, José V, Gino R, Brayner B, Danilo I; amistades que me han alentado desde el primer día y otros que se ido sumando en el camino, formando parte de este desafío, gracias por su amistad y por siempre estar ahí brindándome su apoyo en todo momento.

A mis tutores Ing. Guido Ortiz Safadí e Ing. Richard Ramírez, que con su apoyo hicieron posible este trabajo de titulación.

*Yagual Reyes Nicole Vitalia*

# TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	i
DEDICATORIA .....	ii
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO .....	iii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	v
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	vi
CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA.....	vii
AGRADECIMIENTOS .....	viii
TABLA DE CONTENIDO .....	ix
LISTADO DE FIGURAS.....	xvi
LISTADO DE TABLAS.....	xvii
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1    0 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1.1 Formulación del problema. ....	4
1.2. ANTECEDENTES.....	5

1.3.	HIPÓTESIS .....	8
1.3.1.	Hipótesis General. ....	8
1.3.2.	Hipótesis Especificas. ....	8
1.4.	OBJETIVOS .....	9
1.4.1.	Objetivo General. ....	9
1.4.2.	Objetivos Específicos. ....	9
1.5.	ALCANCE.....	10
1.6.	VARIABLES.....	11
1.6.1.	Variables Dependientes. ....	11
1.6.2	Variables Independientes. ....	11
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....		12
2.1.	SISTEMA DE ALCANTARILLADO .....	12
2.2.	TIPOS DE ALCANTARILLADO .....	12
2.2.1.	Sistema Convencional. ....	12
2.2.1.1.	Sistema de alcantarillado separado. ....	12
2.2.1.2.	Sistema de alcantarillado Combinado. ....	14
2.2.1.3.	Sistema de alcantarillado mixto.....	14
2.2.2.	Sistema no convencional. ....	14
2.2.2.1.	Alcantarillado Simplificado. ....	14
2.2.2.2.	Alcantarillado condominal. ....	14

2.2.2.3. Alcantarillado no condominal. ....	14
2.3.  ALCANTARILLADO SANITARIO .....	15
2.3.1. Componentes del alcantarillado sanitario. ....	16
2.3.1.1 Colectores o interceptores .....	16
2.3.1.2 Conexión domiciliaria .....	17
2.3.1.3 Caja domiciliaria .....	17
2.3.1.4 Pozos de inspección .....	18
2.3.1.5 Estación de bombeo de aguas residuales.....	18
2.3.2. Bases de diseño. ....	19
2.3.3. Topografía. ....	19
2.3.4. Períodos de diseño. ....	20
2.3.5. Población futura. ....	20
2.3.5.1. Proyección aritmética. ....	22
2.3.5.2. Proyección Geométrica. ....	23
2.3.5.3. Proyección Exponencial. ....	23
2.3.6. Dotación.....	24
2.3.7. Densidad poblacional.....	26
2.3.8. Áreas de aportación.....	26
2.3.9. Caudales de aguas residuales.....	26
2.3.9.1. Factor retorno (c).....	26

2.3.9.2. Caudal medio de aguas residuales (doméstico).....	27
2.3.9.3. Caudal de Infiltración.....	27
2.3.9.4. Caudales de conexiones erradas.....	28
2.3.9.5. Caudal por conexiones ilícitas.....	29
2.3.9.6. Caudal de Diseño.....	29
2.3.10. Cálculo Hidráulico.....	30
2.3.10.1. Fórmulas de continuidad.....	30
2.3.10.2. Velocidad a tubo lleno.....	30
2.3.10.3. Coeficiente de rugosidad.....	31
2.3.10.4. Diámetro de tubería.....	32
2.3.10.5. Caudal a tubo lleno.....	32
2.3.11. Parámetros Hidráulicos.....	34
2.3.11.1. Velocidades.....	34
2.3.11.2. Diámetros.....	35
2.3.11.3. Pendientes.....	35
2.4. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	36
2.4.1. Normas para diseño.....	36
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	38
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION.....	38
3.1.1. Tipo de investigación.....	38

3.1.2. Nivel de investigación. ....	38
3.2. MÉTODO, ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	39
3.2.1. Método.....	39
3.2.2. Enfoque. ....	39
3.2.3. Diseño de la investigación. ....	40
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	40
3.3.1. Población.....	40
3.3.2. Muestra.....	41
3.3.3. Muestreo.....	41
3.4. UBICACIÓN Y SECTOR DE ESTUDIO.....	41
3.5. METODOLOGÍA DEL OE.1: DETERMINAR Y REALIZAR UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO UTILIZANDO UNA ESTACIÓN TOTAL PARA OBTENER LA INFORMACIÓN ALTIMÉTRICA Y PLANIMÉTRICA NECESARIA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA COMUNA EL MORRILLO PARA QUE ESTÉ APTA PARA EL DISEÑO. .	43
3.5.1. Levantamiento Topográfico. ....	43
3.6. METODOLOGÍA DEL OE.2: REALIZAR EL PREDISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNA EL MORRILLO DEFINIENDO LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, EL PRESUPUESTO REFERENCIAL Y LAS NORMATIVAS NACIONALES QUE DEBEN CUMPLIRSE PARA SU IMPLEMENTACIÓN.....	44

3.7.	METODOLOGÍA DEL OE.3: ESTABLECER UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA OPERACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DEL PROYECTO. ....	45
3.8.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	47
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....		49
4.1.	ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL OE.1: DETERMINAR Y llevar a cabo un estudio topográfico de la zona del proyecto empleando una ESTACIÓN TOTAL con el fin de obtener los datos ALTIMÉTRICOS Y PLANIMÉTRICOS que se requieren PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE saneamiento EN LA COMUNA EL MORRILLO PARA QUE ESTÉ APTA PARA EL DISEÑO. ....	49
4.1.1.	Levantamiento de la información. ....	50
4.1.1.1.	Descripción del Área del proyecto. ....	50
4.1.1.2.	Servicios públicos. ....	50
4.1.1.3.	Clima. ....	51
4.1.1.4.	Topografía. ....	51
4.2.	ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL OE.2: efectuar EL PREDISEÑO DEL SISTEMA DE saneamiento para la Comuna EL MORRILLO DEFINIENDO LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, EL PRESUPUESTO REFERENCIAL Y LAS NORMATIVAS NACIONALES QUE DEBEN CUMPLIRSE PARA SU IMPLEMENTACIÓN. ....	52
4.2.1.	Cálculo del sistema de alcantarillado sanitario. ....	52
4.2.2.	Presupuesto general del proyecto. ....	57
4.2.2.1.	Componentes de precios unitarios. ....	58

4.2.2.2. Costos directos.....	58
4.2.2.3. Costos indirectos.....	58
4.2.2.4. Costos de mano de obra. ....	59
4.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL OE.3: ESTABLECER UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.....	59
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
5.1. CONCLUSIONES.....	61
5.2. RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	64
ANEXOS.....	70

## **LISTADO DE FIGURAS**

Figura 1 .....	13
Figura 2 .....	31
Figura 3 .....	42
Figura 4 .....	50
Figura 5 .....	52

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.....	18
Tabla 2.....	21
Tabla 3.....	25
Tabla 4.....	32
Tabla 5.....	33
Tabla 6.....	35
Tabla 7.....	36
Tabla 8.....	42
Tabla 9.....	47
Tabla 10.....	48
Tabla 11.....	53
Tabla 12.....	54
Tabla 13.....	55
Tabla 14.....	55
Tabla 15.....	58

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL SISTEMA DE  
ALCANTARILLADO SANITARIO, COMUNA EL MORRILLO, PROVINCIA  
DE SANTA ELENA”**

**Autora:** Nicole Vitalia Yagual Reyes

**Tutor:** Ing. Guido Moisés Ortiz Safadi. Mg

## **RESUMEN**

Este estudio de investigación puntualiza el análisis de prefactibilidad, centrándose en la formación inicial de una red de alcantarillado para la Comuna El Morrillo, ubicada en la provincia de Santa Elena. Esta iniciativa surge debido a la privación de una infraestructura apropiada para la recolección y traslado de aguas servidas, motivo que ha traído consigo efectos perjudiciales en la salud de las personas y en el sistema ecológico del lugar, haciendo imprescindible una solución técnica eficaz. Frente a este problema, el objetivo principal es desarrollar un sistema de drenaje sanitario viable y sostenible, que logre satisfacer las necesidades actuales de la población y anteponer su crecimiento estimado futuro. Para alcanzar el objetivo, la investigación adopta un enfoque cuantitativo, apoyando en el procesamiento de datos topográficos recopilados a través de mediciones en terreno con estación total, y en llevar a cabo las regulaciones nacionales e internacionales relacionadas con el diseño. La investigación comprende el análisis de la topografía, la proyección de la población para el año 2025 y el cálculo de los caudales de aguas residuales producidas. Los resultados obtenidos demuestran que el sistema proyectado aportara de forma notable a la mejora de la red sanitaria, disminuyendo los peligros de contaminación, minimizando los impactos ambientales y fomentando las condiciones de higiene de la comunidad.

*Palabras Clave: alcantarillado, infraestructura, topografía, caudales*

**“PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE SANITARY SEWER SYSTEM, EL  
MORRILLO MUNICIPALITY, SANTA ELENA PROVINCE”**

**Autor:** Nicole Vitalia Yagual Reyes

**Tutor:** Ing. Guido Moisés Ortiz Safadi. Mg.

**ABSTRACT**

This research study specifies the prefeasibility analysis, focusing on the initial development of a sewer network for the El Morrillo commune, located in the province of Santa Elena. This initiative arose due to the lack of appropriate infrastructure for the collection and transportation of wastewater, a situation that has had detrimental effects on people's health and the local ecological system, making an effective technical solution essential. Faced with this problem, the main objective is to develop a viable and sustainable sanitary drainage system that can meet the current needs of the population and anticipate its estimated future growth. To achieve this objective, the research adopts a quantitative approach, relying on the processing of topographic data collected through field measurements with a total station, and implementing national and international regulations related to the design. The research includes topographic analysis, population projections for 2025, and the calculation of wastewater flow rates. The results obtained demonstrate that the planned system will significantly improve the sanitation network, reducing the risk of contamination, minimizing environmental impacts, and promoting community hygiene.

Keywords: sewerage, infrastructure, topography, flow rates

# CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

En la comuna El Morrillo, perteneciente al cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena, la ausencia o deficiencia de un sistema de saneamiento adecuado de las aguas servidas representa un problema crítico impactando directamente en la salud de los habitantes y la conservación del medio ambiente, así como también en el desarrollo social y económico. La cobertura del servicio de alcantarillado en el país ha incrementado en los últimos años, sin embargo, aún existe gran déficit de obras de saneamiento en localidades medianas y pequeñas de zonas rurales y urbanas, que, como lo indican (Guale Villao & Veliz Franco, 2018).

Las aguas residuales que no poseen un tratamiento adecuado y se vierten directamente en fuentes hídricas cercanas a una población llegando a contaminar ríos que pueden ser vitales para el abastecimiento de agua de la misma comunidad (Fernández & Castro, 2021). Esta problemática no solo influye en la calidad del agua, sino que también eleva el riesgo de enfermedades que se pueden transmitir por las aguas contaminadas. Los inconvenientes ocasionados por un sistema de alcantarillado ineficaz tienen un efecto considerable en la zona de la comuna El Morrillo, el principal factor que ocasiona es el aumento de enfermedades gastrointestinales, infecciones cutáneas y otros problemas que estén relacionados al mal tratamiento de las aguas residuales. Las personas más afectadas en este caso son los adultos mayores y niños menores de 5 años. Además, también tiene un impacto perjudicial en el ecosistema local.

En primer lugar, la salud pública es una prioridad fundamental dentro del crecimiento eficaz de la comuna. La implementación de un sistema de alcantarillado sanitario eficiente y correctamente administrado permite contrarrestar las enfermedades que se pueden presentar por tener contacto con aguas contaminadas que no tienen su tratamiento adecuado, lo que repercute directamente en la mejora de la calidad de vida de la población (Sánchez & Álvarez, 2018). El fortalecimiento de la infraestructura de

saneamiento contribuye, a un entorno de vida más saludable, ya sea para los habitantes regulares como para quienes visitan la localidad, este tipo de desarrollo no solo mejora las condiciones de vida, sino que a su vez también puede facilitar al crecimiento de sectores productivos, como el turismo, la ganadería y agricultura o en otros casos puede incentivar a creaciones de nuevas inversiones en proyectos al bienestar de la población (Campos & Peña, 2018). Con esta referencia se podrá diseñar un sistema de drenaje adecuado, utilizando recursos de ingeniería hidráulica y considerando aspectos como la capacidad de flujo, el tamaño de las estructuras y los criterios de sostenibilidad.

La comuna El Morrillo, ubicada en la costa ecuatoriana, la población cuenta con los servicios básicos tales como agua potable (Aguapen), energía eléctrica y el servicio telefónico (Claro), pero le hace falta un sistema alcantarillado sanitario para recolectar y transportar las aguas residuales, las mismas que posteriormente deben ser tratadas mediante el tratamiento de lagunas de estabilización que se debe realizar en un próximo estudio. En primer lugar, la salud pública es una prioridad fundamental. Un sistema de alcantarillado eficiente y bien gestionado reducirá la incidencia de enfermedades relacionadas con la contaminación del agua y mejorará la calidad de vida de los habitantes de la comuna (Sánchez & Álvarez, 2018).

Las condiciones sanitarias adecuadas son esenciales para el bienestar de la comunidad y para el desarrollo social y económico de la región (Jiménez & López, 2020). En segundo lugar, la protección del medio ambiente es crucial. Un sistema de alcantarillado que incluya un tratamiento adecuado de aguas residuales contribuirá a la preservación de los recursos hídricos locales y protegerá el ecosistema (Flores & Pacheco, 2019). La reducción de la contaminación hídrica beneficiará tanto a la flora y fauna locales como a los residentes, que dependen de estos recursos para diversas actividades cotidianas y económicas (Navarro & Ortiz, 2020). Finalmente, la implementación de un sistema de alcantarillado moderno y eficiente apoyará el desarrollo sostenible de la comuna. Al mejorar la infraestructura de saneamiento, se creará un entorno más saludable y atractivo para los residentes y visitantes. Esto no solo mejorará la calidad de vida, sino que también fomentará el crecimiento económico, atrayendo inversiones y promoviendo el desarrollo de sectores clave como el turismo

y la agricultura (Campos & Peña, 2018), Por tal motivo, el enfoque del presente proyecto de investigación y evaluación es prediseñar un sistema de alcantarillado sanitario incluyendo su tratamiento de aguas residuales aplicando las normas sanitarias que estes acorde a las condiciones de vida del área de estudio de la Comuna El Morrillo, cantón Santa Elena.

El proyecto de investigación se organizará de cinco capítulos, en las que se tratarán los siguientes temas: Capítulo I: Esta conformado por la introducción, donde se describe el interés del análisis, el origen del problema a tratar, los antecedentes a nivel local, nacional e internacional, también las hipótesis, las variables que formarán parte del enfoque de investigación. Capítulo II: Se elaborará el marco teórico, que proporciona toda la información conceptual del proyecto de estudio mediante definiciones y normativas vinculadas a la investigación. Capítulo III: Constará el detalle de la metodología que se utilizará en el prediseño del sistema de alcantarillado sanitario, especificando el enfoque y métodos de recolección de datos. Capítulo IV: Se expone el análisis y valoración de los resultados obtenidos. Como último punto en el Capítulo V: Se detallan las conclusiones y recomendaciones que surgen del proceso de investigación, con el propósito de guiar futuros proyectos técnicos para el tratamiento de las aguas residuales.

## **1.10 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La comuna El Morrillo, ha sido participe de observar el crecimiento de su población durante estos últimos años, a pesar de ello no han visto mejoras en los servicios básicos, esto es, refiriéndome a que no cuentan con el servicio de alcantarillado sanitario, lo que conlleva a serios problemas sanitarios y ecológicos, en consecuencia, que requiere una solución de manera inmediata.

Actualmente, la localidad posee un sistema de alcantarillado sanitario de carácter parcial y obsoleto, el mismo que fue parte de un proyecto de una institución de educación superior hace varios años atrás. Este sistema fue diseñado para atender una población mucho menor a la existente, razón por la cual ha alcanzado su límite

operativo. Las deficiencias estructurales son evidentes: tuberías deterioradas, obstrucciones frecuentes y desbordamientos de aguas residuales en diversos sectores de la comuna (González, 2018). Esta situación evidencia que la capacidad instalada es insuficiente para manejar el volumen de aguas residuales generado por la población actual, lo cual agrava los problemas relacionados con la salud pública y el saneamiento básico (Martínez & Pérez, 2020). Las tuberías de desagüe, muchas de las cuales está hecha de materiales cuya durabilidad ya ha expirado, sufren rupturas y filtraciones recurrentes, lo que ocasiona que aguas residuales se infiltren en el suelo y en cuerpos de agua, tanto superficiales como subterráneos (Rojas & Silva, 2019).

Frente a esta problemática, resulta imprescindible realizar una evaluación integral del sistema de alcantarillado sanitario existente en la Comuna El Morrillo, con el objetivo de identificar las principales deficiencias estructurales, funcionales y operativas. Esta evaluación debe abarcar a un análisis técnico de la infraestructura actualmente en uso, un estudio detallado de la demanda actual proyectada de servicios de saneamiento, así como un diagnóstico de las condiciones sanitarias y ambientales del área de intervención (García & Muñoz, 2019).

La propuesta de mejora del sistema debe abordarse desde una perspectiva integral, considerando tanto la rehabilitación de los componentes existentes como la ampliación de su capacidad, de forma que responda de manera eficiente al crecimiento poblacional y a los requerimientos normativos actuales. Se plantea, por tanto, la necesidad de diseñar un plan técnico que incluya la renovación o sustitución de redes deterioradas, el redimensionamiento de los colectores y la incorporación de tecnologías adecuadas para el tratamiento de aguas residuales (Rodríguez, 2021). La implementación de un sistema de tratamiento eficaz permitirá asegurar la depuración adecuada residuales antes de su descarga final, minimizando así el alto riesgo de contaminación contribuyendo a la protección de la salud pública y de su entorno natural. (Mendoza & Herrera, 2020).

La mejora del sistema de alcantarillado sanitario es de suma importancia no solo por sus implicaciones en la salubridad de la población, sino también por su impacto ambiental y su contribución al desarrollo sostenible de la comuna. Por ende, la presente

investigación adopta un enfoque metodológico de tipo cuantitativo, centrado en la recopilación, análisis y procesamiento de datos técnicos para el desarrollo del prediseño del sistema de alcantarillado sanitario en la comuna El Morrillo, Cantón Santa Elena.

La realización del levantamiento topográfico con estación total, el cálculo de los caudales de aguas residuales, la elección correspondiente de los diámetros de las tuberías y la estimación de la demanda futura se basan en métodos matemáticos y estadísticas.

El enfoque cuantitativo tiene como finalidad asegurar la precisión de los resultados, facilitando el modelo hidráulico del sistema planteado, también ofrece el modelado hidráulico y fundamentos técnicos sólidos para seleccionar al momento de tomar la decisión de la infraestructura

### **1.1.1 Formulación del problema.**

Este trabajo de investigación analiza la infraestructura incompleta del sistema de alcantarillado sanitario mediante un levantamiento topográfico, con el propósito de diseñar un sistema de evacuación de aguas residuales que contribuya a solucionar los problemas que afecten actualmente a la comunidad. En este estudio se aborda la siguiente pregunta de investigación general ¿El estudio de prefactibilidad del sistema de alcantarillado sanitario en la comuna El Morrillo, provincia de Santa Elena, permitirá mitigar las deficiencias actuales y mejorar la red de alcantarillado sanitario a través de una solución integral? Y las siguientes preguntas específicas: ¿De qué manera la evaluación de las características del terreno de la comuna El Morrillo, mediante un levantamiento topográfico, permitirá identificar las ubicaciones críticas donde pueden generarse futuros problemas? ¿Cómo el diseño un sistema de drenaje sanitario para la comuna El Morrillo, basado en herramientas de ingeniería Civil e hidráulica, contribuirá a la mejora del sistema de evacuación de aguas residuales?

## 1.2. ANTECEDENTES

A nivel global se han seleccionado las siguientes investigaciones.

En el campo internacional, se puede referir el estudio de (Villazón Ruiz, 2019). Titulado, "*DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CENTRO POBLADO CASARANÁ, DEL DISTRITO DE LA ARENA, EN LA PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE*". esta investigación tuvo como objetivo determinar la pendiente y velocidades ideales para el proceso de autolimpieza en las tuberías ubicadas en el área del Centro poblado de Casaraná. Se calculó y diseñó todos los componentes esenciales del sistema de drenaje. Creando los mapas topográficos y de planta que muestren la disposición en las redes proyectadas. El estudio realizado será de carácter descriptivo y trasversal ya que permitirá analizar el comportamiento hidráulico de la red de drenaje. La investigación permitió conocer los caudales de diseño calculados mediante los coeficientes de variación diaria horaria son los siguientes: Caudal máximo diario. Caudal máximo horario. El caudal de diseño que se obtuvo de esta investigación es de 7.19 lt/s, lo que se ajusta a una tubería de PVC de 200 mm.

El prediseño del sistema permitirá brindar el servicio de alcantarillado sanitario a un total de 200 viviendas. El estudio tendrá como proyección 25 años, es decir que para el año 2050 se estima una población de 2000 habitantes. En este proyecto se acopló una dotación de 185 lt/hab/día, por ser una en zonas rural, de acuerdo con el ministerio de vivienda construcción y saneamiento.

El estudio desarrollado por (Meléndez Calderón, 2019), titulado "*DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO VICHAMARCA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH*", tuvo como eje primordial la variable del sistema de alcantarillado sanitario, la investigación tomo como enfoque cualitativo, para la recopilación de información utilizaron instrumentos como encuestas, levantamientos topográficos, fichas técnicas, que sirvieron como base para el procesamiento del diseño

del sistema. El caserío de Vichamarca cuenta con agua potable, con una población de 520 habitantes, una dotación de 180 lt/hab/día y con un caudal promedio diario anual de 0.50 lt/s., pero no cuentan con el sistema de alcantarillado sanitario y es la necesidad de los habitantes que necesitan este servicio básico para tener una mejor condición sanitaria, con estos datos se pudo realizar el diseño del sistema de alcantarillado, dicho sistema está compuesto por una red de alcantarillado, colectores, buzones, emisores y una planta de tratamiento, donde se diseñó cada componente que conforma el sistema de alcantarillado, siguiendo como referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones.

La investigación de (Ceballos Arias & Vega Arteaga, 2024) Titulada *"ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL SISTEMA PREPAGO EN EL ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE ARBOLETES DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA"*, Este informe profundiza en diferentes estudios sobre la metodología de la ONUDI para evaluar si es viable implementar un sistema de prepago en el servicio de agua y saneamiento en Arboletes, un municipio de Antioquia. Se tendrán en cuenta los retos particulares que enfrenta Arboletes y las pérdidas económicas que sufre la empresa Acueductos y Alcantarillados Sostenibles AAS. S.A.E.S.P. debido al alto índice de agua no contabilizada (IANC) en su esquema actual de pospago. La idea de analizar el sistema de prepago es que, al adquirir e instalar el medidor específico para este sistema, llamado "SIRUS S", se logre disminuir el IANC, así como los fraudes y los gastos asociados a la reconexión y lectura de los medidores. Se busca que la empresa brinde una opción al sistema de pospago actual, lo que facilitaría llegar a diferentes zonas del Municipio y sumar nuevos usuarios que, dependiendo de sus ingresos, puedan hacer las recargas necesarias. Un punto clave es que el sistema de prepago impulsa un consumo más responsable del agua, ya que los usuarios se hacen más conscientes de cuanta agua utilizan y, por ende, la cuidan más. Y como objetivo primordial, se garantiza el acceso al agua potable para las poblaciones más vulnerables económicamente del Municipio.

A nivel nacional se toman como antecedentes las siguientes investigaciones.

En el ámbito nacional, se puede mencionar el estudio de (Malavé Mosquera, 2023) titulado *"DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y TRATAMIENTO*

*PRIMARIO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL RECINTO SAN CRISTÓBAL DE LA PARROQUIA JUAN GÓMEZ RENDON, ECUADOR*". Este estudio tuvo como objetivo la planificación general de una infraestructura de correcto saneamiento de aguas residuales, así mismo, la ausencia de infraestructuras adecuadas impacta el proceso de tratamiento primario de las aguas servidas in situ. Tuvo como finalidad promover una conducta ética en la administración de los recursos hídricos y el tratamiento de aguas residuales, lo que mejorará la calidad de vida de la comunidad y permitirá alcanzar un futuro más sostenible desde las perspectivas ambiental y social. Este trabajo se enfoca en la planificación integral de un sistema de tratamiento de aguas residuales y el proceso de tratamiento inicial de los efluentes líquidos en la región, dada la falta de sistemas de saneamiento adecuados. Teniendo en cuenta las normativas CPE INEN y OPS, tuvo como análisis a la población, al relieve del terreno, los caudales existentes que llevaron al diseño del tanque Imhoff, teniendo en consideración la accesibilidad al área y contando con la disponibilidad de terrenos que sean adecuados, también ayudó a la selección de tuberías apropiadas. Para determinar la proyección futura se llevó a cabo mediante los métodos cuantitativos, los mismos que sirvieron posteriormente para realizar los cálculos de los caudales y en la creación de la red dependiendo de la asignación de los recursos hídricos.

Como lo hace notar (González González, 2023). Titulado "*DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA COMUNIDAD SAN VICENTE DE TUTUPALI, CANTÓN YACUAMBI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE*". tuvo como objetivo principal de la tesis, orientando el estudio y a una propuesta de tratamientos de aguas residuales para la población de San Vicente de Tutupali, Cantón Yacuambi, el estudio fue desarrollado con el objetivo de aportar a la mejora de la calidad de vida de los habitantes y a la reducción de los problemas de contaminación y salud pública provocados por la falla de un sistema adecuado de alcantarillado. En la fase inicial de la investigación, se llevó a cabo la caracterización técnica y territorial del área de estudio, a fin de comprender sus condiciones actuales y necesidades prioritarias. Para los aspectos técnicos se tomó como marco regulador la Guía de criterios técnicos para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario del INEN. Con lo anteriormente mencionado, se dispuso a formular la propuesta de diseño de un

sistema de alcantarillado sanitario. Este sistema tendrá como función transportar las aguas servidas de las viviendas por medio de la fuerza gravitacional a través de la red hasta el punto de descarga. Los resultados obtenidos pudieron constatar que no cuentan con los servicios básicos de alcantarillado sanitario y la propuesta de alcantarillado sanitario se diseñó de acuerdo a la “guías técnicas para el diseño de alcantarillado sanitario INEN” recomienda que las velocidades del fluido no deben ser menores a 0,45 m/s ya que esto no permitiría la autolimpieza de las tuberías PVC y no deben superar la velocidad máxima de 4,5m/s ya que provocaría una destrucción de las tuberías. La red de alcantarillado sanitario se diseñó para una cobertura del 100% de la población del área de estudio y se logró desarrollar para que trabaje enteramente por gravedad sin necesidad de bombeo en ningún punto.

En la tesis de (Cruz Andrade, 2025), titulada "DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL CASERÍO SIGSIPAMBA", señala lo importante que es la creación de un sistema que garantice la recolección y el tratamiento de las aguas residuales, mediante el enfoque multidisciplinario tomando en cuenta los criterios de ingeniería civil, la salud pública y la protección del medio ambiente. En base a los estudios a realizarse como el levantamiento topográfico para la ubicación de la planta de tratamiento que será creada con los materiales sostenibles y duraderos. La ejecución de este sistema no solo mejorará las condiciones de vida de los habitantes al reducir la tasa de enfermedades producto de la contaminación de las aguas excretas.

### **1.3. HIPÓTESIS**

#### **1.3.1. Hipótesis General.**

La creación de una red de saneamiento en la Comuna El Morrillo, Provincia de Santa Elena, mejorará las condiciones de vida de los habitantes y asegurará un sistema eficiente de aguas servidas.

#### **1.3.2. Hipótesis Específicas.**

**H.E.1.:** La construcción de un sistema de alcantarillado sanitario disminuirá la

contaminación del suelo y de las fuentes de aguas cercanas, mejorando la calidad ambiental de la comunidad y reducirá la incidencia de enfermedades de origen hídrico.

**H.E.2.:** El prediseño del sistema de drenaje sanitario, basada en estimaciones de aumento poblacional, asegurará su efectividad y funcionamiento ideal hasta el año 2050.

**H.E.3.:** Seleccionar el diámetro de tuberías y realizar el respectivo cálculo de las pendientes para que el diseño del sistema de drenaje no tenga fallas operativas a futuro.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General.**

Realizar el Estudio de Prefactibilidad para un sistema de alcantarillado sanitario que mejore las condiciones de salubridad y calidad de vida de la población de la Comuna El Morrillo.

### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

**O.E.1.:** Determinar y llevar a cabo un estudio topográfico de la zona del proyecto empleando una estación total con el fin de obtener los datos altimétricos y planimétricos que se requieren para el diseño del sistema de saneamiento en la Comuna El Morrillo para que esté apta para el diseño.

**O.E.2.:** Efectuar el prediseño del sistema de saneamiento para la Comuna El Morrillo definiendo las especificaciones técnicas, el presupuesto referencial y las normativas nacionales que deben cumplirse para su implementación.

**O.E.3.:** Establecer un plan de acción para la operación y mantenimiento del proyecto.

## **1.5. ALCANCE**

El alcance de este estudio se extiende a la aplicación meticulosa de la creación del diseño de alcantarillado sanitario. Pretende proporcionar una solución integral y duradera a los problemas de saneamiento en la comuna El Morrillo con el objetivo de realizar una evaluación exhaustiva para determinar la implementación de un nuevo sistema de tratamiento de aguas sanitarias. Esta evaluación se lleva a cabo bajo la premisa fundamental de que el medio en cuestión exhibe la necesidad de este servicio que poseen los habitantes de la comuna ya antes mencionada.

En esta etapa de estudio, se pretende analizar tanto las condiciones geofísicas de la comuna, sino también otros factores que inciden directamente en la problemática existente. La comprobación de la hipótesis vinculada al desarrollo sostenible y a la protección del medio ambiente resulta esencial para evidenciar la factibilidad de establecer un sistema de drenaje sanitario eficaz, enfocado en elevar la calidad de vida de la población.

Este proyecto no solo aborda problemas de saneamiento básico, sino que también busca promover la salud pública, proteger el medio ambiente y fomentar el desarrollo. El estudio será usado posteriormente en varias etapas y contextos para asegurar el éxito y la sostenibilidad del proyecto de creación de un sistema de alcantarillado sanitario en la Comuna El Morrillo. En las limitaciones del estudio podemos señalar que no servirá para solicitar financiamiento de beneficios propios de organismos gubernamentales, instituciones financieras, y posibles inversores o donantes. En consecuencia, este estudio se posiciona como un contribuyente significativo a la comprensión detallada de los procesos, sino también incluirá indicadores de la zona topográfica donde se realizará el estudio que permitirá el progreso del proyecto y evaluar el impacto en la comunidad. A medida que se desentrañan las complejidades de la estructura subsuperficial, se abre la puerta a una apreciación más completa de los procesos biológicos en la que se busca la reducción de la contaminación de aguas no deseables.

En resumen, la investigación puede servir como un modelo o referencia para diseñar y llevar a cabo iniciativas similares en otras regiones del país. Puede ser una base sólida para estudios académicos o técnicos que busquen innovar y mejorar las prácticas de

saneamiento y gestión de aguas residuales. Este enfoque integral se presenta como un paso fundamental hacia la sostenibilidad a largo plazo, adecuando los instrumentos necesarios para contener los desafíos actuales y futuros asociados con la calidad del agua y el uso adecuado del sistema, así como la importancia de contar con un entorno saludable.

## **1.6. VARIABLES**

### **1.6.1. Variables Dependientes.**

Estado Actual del Sistema Parcial de Alcantarillado.

Morbilidad

Impacto Ambiental.

Diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario

### **1.6.2 Variables Independientes.**

Condiciones Geográficas y Climáticas

Crecimiento Demográfico.

Normativas y Regulaciones.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

Los sistemas de alcantarillado son aquellas que se encargan de transportar aguas residuales y aguas lluvias. Los sistemas de alcantarillado en la actualidad son generalmente separados (Rengifo Alayo & Safora Herrera, 2017).

El sistema de alcantarillo sanitario, también nombrado red de saneamiento, es una provisión diseñada para la acumulación y eliminación de aguas residuales, ya sea de uso doméstico, evitando así estancamientos y contaminación. Son esenciales para mantener la salubridad y el equilibrio ambiental. Su función principal es la de recolectar y las aguas residuales fuera del poblado para evitar daños causados por el agua, como la humedad, la corrosión, la filtración entre otros y ayuda a mantener un ambiente saludable y limpio.

Para generar una red de alcantarillado, se requiere información sobre (a) la elevación, (b) el uso del suelo y (c) la población, que define el entorno urbano para calcular los volúmenes de aguas negras con base en las normativas locales de planificación (por ejemplo, densidad poblacional, dotación de agua) (Duque, N., Bach, P. M., Scholten, L., Fappiano, F., 2022).

### **2.2. TIPOS DE ALCANTARILLADO**

Los sistemas de alcantarillado pueden clasificarse en convencionales o no convencionales. A continuación:

#### **2.2.1. Sistema Convencional.**

Los sistemas de alcantarillado de tipo convencionales se clasifican en;

##### ***2.2.1.1. Sistema de alcantarillado separado.***

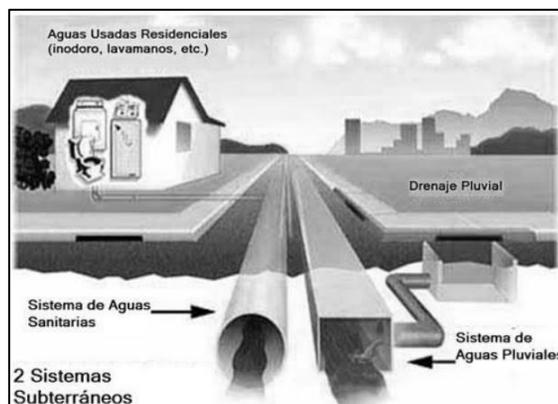
Los sistemas de drenaje separados se componen de dos redes distintas: la primera recoge solo aguas residuales domésticas y efluentes industriales que

han sido tratados previamente; la segunda se encarga de recoger el agua lluvia. (CPE-INEN, 1992)

- a) **Alcantarillado Sanitario:** Sistema de alcantarillado para la recolección de aguas residuales de cualquier origen. se encarga de recolectar y transportar las aguas usadas de las casas hacia el sistema de desagüe o a un tanque séptico. Este conjunto está formado por tuberías que se colocan tanto en el interior como en el exterior de la estructura, las cuales se unen a los diversos desagües. Los sistemas de drenaje sanitario pueden clasificarse en dos categorías: separativo o combinado.
- b) **Alcantarillado Pluvial:** Sistema de alcantarillado destinado a la recolección de aguas lluvias (CPE-INEN, 1992). Un sistema para juntar las aguas lluvias tienen la función de recolectar y eliminar el agua pluvial de una estructura. Este sistema está formado por tuberías, canales y desagües que se colocan en el techo y en el suelo de la construcción, con el propósito de prevenir la formación de charcos en la vivienda. Existen dos clasificaciones para los sistemas de drenaje de agua de lluvia; superficial y subterráneo.

**Figura 1**

*Sistema de alcantarillado sanitario separado.*



Nota: Alcantarillado Sanitario y Pluvial, libro Siapa.

#### ***2.2.1.2. Sistema de alcantarillado Combinado.***

Según el (CPE-INEN, 1992), los sistemas de alcantarillado combinado se encargan de transportar tanto las aguas residuales domésticas como las aguas pluviales provenientes de la escorrentía superficial en una misma red de conducción.

#### ***2.2.1.3. Sistema de alcantarillado mixto.***

Se caracteriza por integrar zonas con sistemas separados y zonas con sistemas combinados dentro de un mismo entorno urbano, coexistiendo ambas modalidades en distintas áreas de la misma localidad.

### **2.2.2. Sistema no convencional.**

Los sistemas de alcantarillado de tipo no convencionales se agrupan según el tipo de técnica utilizada y normalmente se restringe a la eliminación de las aguas residuales. (CONAGUA, 2015).

#### ***2.2.2.1. Alcantarillado Simplificado.***

Una red de saneamiento simplificada se diseña siguiendo las mismas pautas que un sistema de alcantarillado tradicional tomando en consideración la posibilidad de disminuir diámetros y distancias entre pozos de revisión al contar con mejores equipos de mantenimiento (CONAGUA, 2015) .

#### ***2.2.2.2. Alcantarillado condominal.***

Se trata de sistemas de drenaje que recolectan las aguas turbias de un reducido número de casas o un bloque de viviendas, llevándolas a un sistema de alcantarillado tradicional. (CONAGUA, 2015).

#### ***2.2.2.3. Alcantarillado no condominal.***

Entre estos se destacan el alcantarillado por vacío (SAV); Sistema de alcantarillado por presión (SAP) y Sistema de alcantarillado sin arrastres de

sólidos (SASAS); son sistemas en los cuales se conservan los sólidos de las salidas de las viviendas mediante una cámara colectora o un tanque séptico; el agua es transportada a un alcantarillado convencional o sistema de tratamiento a través de tuberías de diámetro pequeño (con respecto al del alcantarillado convencional) y son redes que trabajan a presión (CONAGUA, 2015).

### **2.3. ALCANTARILLADO SANITARIO**

Es un sistema conformado por colectores, cajas de revisión, cámaras o pozos de inspección que recolectan o trasladan las aguas servidas a un sistema de tratamiento (Guale Villao & Veliz Franco, 2018).

El sistema de alcantarillado sanitario es una infraestructura diseñada para la conducción y recoger las aguas residuales, provenientes de las casas, las mismas que deben dirigirse a lugares seleccionados para su tratamiento final. Su objetivo principal es evitar enfermedades que sean provocado por el mal funcionamiento de las aguas, con el pasar del tiempo se busca avanzar en los diseños para que se vallan adecuando a la población que se va incrementando con los años.

Como menciona el "Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado" (SIAPA., 2014), considera que la principal prioridad en toda planificación urbana es el suministro de agua potable, pero una vez cumplida esta necesidad se atraviesa el problema del desalojo de las aguas negras. Por consiguiente, se exige el diseño y construcción de un sistema de alcantarillado sanitario para suprimir.

Las aguas servidas que producen los ciudadanos de una comunidad urbana o rural abarcando al comercio y a la industria.

En las obras para alcantarillado sanitario sólo se necesitará proyectar e instalar tuberías que aseguren la hermeticidad de la línea, calidad y tiempo de vida útil de los materiales, siendo la que se recomienda: el PVC especial para alcantarillado sanitario. En consecuencia, el sistema de descargas debe avalar la correcta evacuación de las aguas evitando problemas en las tuberías

En la planificación de un sistema de saneamiento, es fundamental considerar la infraestructura que ya existe en la zona y asegurar que en los puntos donde se cruza con la red de agua potable, la tubería del saneamiento esté siempre por debajo. (SIAPA., 2014).

### **2.3.1. Componentes del alcantarillado sanitario.**

En la Memoria de Cálculo, en los planos que contienen la planimetría y los perfiles del colector, los tramos de la red se identificarán mediante la numeración asignada a los pozos de revisión que los delimitan, teniendo presente a partir del anexo 9 que se presentan los detalles correspondientes a su proceso.

En varios planos dibujados en diferentes escalas se presenta la altimetría, contienen las áreas de aportación, en tanto que en los restantes se encuentra la red de colectores y la red terciaria. Para mejor apreciación de los colectores, cada uno de sus tramos lleva registrados los valores correspondientes a longitud, diámetro de la tubería a colocarse y la pendiente considerada, además de las cotas del terreno y proyecto, incluyendo la identificación de las cámaras que determinan la extensión de los tramos.

Los componentes que forman parte de un sistema de alcantarillado sanitario son los siguientes:

#### ***2.3.1.1 Colectores o interceptores***

Los colectores son tuberías que recogen las aguas servidas de la red; pueden finalizar en un interceptor, en un emisor o en una planta depuradora. Los interceptores son tuberías que interceptan las contribuciones de aguas negras de los colectores y finalizan en un emisor o en una planta depuradora. En consideración con la economía, los colectores e interceptores necesitan tender a ser una réplica subterránea del drenaje superficial natural. Los colectores se clasifican en: (CONAGUA, 2015)

- a) Colectores terciarios:** son tubos de pequeño tamaño, con un diámetro que varía entre 150 y 250 mm, que se pueden colocar bajo las aceras a los que se unen las conexiones de las viviendas.

- b) Colectores secundarios:** son los conductos que recogen las aguas de los terciarios y las unen a los colectores principales. Se encuentran debajo de las vías públicas.
- c) Colectores principales:** son tuberías de gran tamaño que normalmente se localizan en las áreas más bajas de la ciudad y trasladan las aguas residuales hasta su lugar de destino final. Recopilan el caudal de dos o más colectores secundarios.
- d) Vertido final de las aguas tratadas:** el agua que ha pasado por el proceso de tratamiento puede ser vertida en un río, descargada en el océano no muy lejos de la costa, o empleada de nuevo para regar y cubrir otras necesidades similares. (Carvajal Orrala & Zárate Salvatierra, 2022)

#### ***2.3.1.2 Conexión domiciliaria***

La conexión de desagüe en casa es un conducto que facilita la eliminación de aguas residuales de las viviendas hacia la alcantarilla. El diámetro del albañal en la mayoría de los casos es de 150 mm, siendo éste el mínimo recomendable, y el registro una profundidad mínima de 600 mm. La unión entre albañal y la red debe ser hermética y la tubería de interconexión deberá de tener una pendiente mínima del 1 por ciento. Si el diámetro del tubo de desagüe es de 100 mm, es necesario contemplar una inclinación del 2 por ciento. (CONAGUA, 2015)

#### ***2.3.1.3 Caja domiciliaria***

La conexión en casa comenzará con una estructura, conocida como caja de revisión o caja de vivienda, dónde se efectuará a la conexión interna. La finalidad de la caja domiciliaria es posibilitar las acciones de limpieza de la conexión domiciliaria. El tamaño mínimo de una casilla domiciliaria será de 0.6 x 0.6 metros; la profundidad se adaptará a las características del terreno. (Tapia Avila & Orozco Daqui, 2017).

### **2.3.1.4 Pozos de inspección**

Los pozos de inspección son estructuras edificadas sobre las tuberías, a cuyo interior se podrá ingresar por la superficie de la calle. Su principal función es la inspección, limpieza y ventilación de las tuberías. Atendiendo al diámetro interior de las tuberías de llegada y /o salida. (CONAGUA, 2015).

Entre las redes de tubería de alcantarillado, la distancia tope entre cada pozo de revisión se fija en 100 metros si el diámetro de la tubería es menor a 350 mm. Si el diámetro se encuentra entre 400 mm y 800 mm, esta separación aumenta a 150 metros. Para tuberías más anchas, de más de 800 mm de diámetro, los pozos pueden estar hasta 200 metros uno del otro. Sin embargo, en los conductos principales, estas distancias podrían ser mayores, según como sea el terreno (CPE-INEN, 1992).

Es crucial que la ubicación de los registros de inspección del alcantarillado se planifique para evitar la infiltración de agua residuales. La entrada de acceso del registro debe tener al menos 0.6 metros de diámetro. La anchura del registro variara dependiendo del tamaño de la tubería de mayor diámetro que se conecte a él, tal como se especifica en la siguiente tabla. (Carvajal Orrala & Zárate Salvatierra, 2022)

**Tabla 1**

*Diámetros recomendados para los pozos de revisión*

<b>Diámetros de la tubería (mm)</b>	<b>Diámetro del pozo (m)</b>
Menor o igual a 550	0.90
Mayor o igual a 550	Diseño especial

Nota. Tomada de secretaria de agua (1992)

### **2.3.1.5 Estación de bombeo de aguas residuales**

Las bombas se colocan en lugares construidos que incluyen infraestructuras de tipo civil y electromecánica, con la función de transferir volúmenes de aguas servidas crudas o tratadas de un punto determinado a otro ordinariamente

ubicado a una mayor cota o elevación, para atender ciertas necesidades (CONAGUA, 2015).

La ubicación de la bomba (si es que existe) estará determinada por su modalidad. El nivel del suelo de la entrada principal de la bomba debe ser, al menos, 0,5 metros superior al nivel más alto de inundación.

En caso de estaciones de bombeo para aguas servidas, cuando el compartimiento de bombas se encuentre ubicado por debajo de la superficie del terreno, es preciso requerir de un sistema de ventilación artificial, que abarque tanto el recinto de las bombas como el pozo de aspiración succión. Dichos espacios serán independientes, sin interconexión de ambientes. Asimismo, es idóneo la instalación de entradas y salidas múltiples de aire, adecuadamente aseguradas, con el fin de evitar el ingreso de insectos, roedores y otros animales dañinos. (CPE-INEN, 1992).

### **2.3.2. Bases de diseño.**

El sistema de saneamiento diseñado y construido en acuerdo a como lo indica las "Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales", para poblaciones mayores a 1000 habitantes proporcionará un eficiente servicio a la población beneficiaria del proyecto de la comuna El Morrillo del cantón Santa Elena, en condiciones de confiabilidad y economía.

Se debe realizar de manera esencial un diseño para asegurar que la obra opere con el mejor rendimiento posible, que se determina por la duración de los materiales involucrados en el proyecto y teniendo en cuenta el crecimiento poblacional, cuando la tasa de crecimiento es baja, se deben utilizar períodos de diseño máximos, mientras que, si la tasa de crecimiento es alta, se eligen periodos de diseños bajos.

### **2.3.3. Topografía.**

Al proyectar redes de saneamiento, el aspecto del terreno es de suma importancia, tal como lo recalca (Metcalf & Eddy, 2016), el estudio topográfico ayuda a conocer las pendientes, los sectores altos y bajos del terreno.

En el caso de la Comuna El Morrillo, se observa una topografía variable con formaciones irregulares y onduladas. En esta zona existe actualmente una cantera administrada por los propios dirigentes comunales, quienes autorizan la extracción de materiales a los interesados. Esta comuna forma parte de la Cabecera Cantonal Santa Elena, y su relieve presenta características típicamente costeras, sobre todo en su zona occidental.

#### **2.3.4. Períodos de diseño.**

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario debe respaldarse en las normativas vigentes que aseguren su perdurabilidad. Como menciona la "Norma Técnica Ecuatoriana" (NTE INEN & RAS, 005-11) se debe apreciar los caudales máximos, las pendientes mínimas, la velocidad del flujo y el diámetro indispensable de las tuberías. El (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2005) indica que los planes de alcantarillado en áreas rurales tengan plazos de diseño que sean breves, de aproximadamente de 20 a 25 años, teniendo en cuenta que se realicen en fases, con el objetivo de minimizar y corregir posibles errores en las estimaciones del aumento poblacional y el uso del agua.

#### **2.3.5. Población futura.**

Es fundamental identificar las necesidades futuras de una comunidad para anticipar en el diseño, las exigencias de los recursos de suministro, las rutas de transporte, las redes de distribución, el sistema de bombeo, la planta de tratamiento de agua y las futuras ampliaciones del servicio. Así, se debe contemplar la población que se espera en un horizonte de años, la cual estará determinada por ciclos económicos del proyecto (Tapia Avila & Orozco Daqui, 2017).

Al realizar el cálculo de la población que se estima, se emplearán proyecciones de crecimiento utilizando, al menos tres métodos reconocidos (proyección aritmética, geométrica y exponencial). Para determinar la tasa de crecimiento de la población, se usarán como referencia los datos estadísticos aportados por los censos nacionales o la encuesta realizada a los habitantes residentes de la comuna.

Por las razones mencionadas anteriormente, al finalizar la etapa de planificación en la zona que se analiza en este estudio, la cantidad de habitantes será el total de 100% de la población, lo que quiere decir que será el total de la población que espera beneficiarse. Es importante considerar que la duración promedio de un sistema de alcantarillado oscila entre 20 a 25 años, durante los cuales es necesario realizar los mantenimientos correspondientes para preservar su completa funcionalidad y evitar eventuales fallos en el futuro.

Considerando que no contamos con una cifra de crecimiento demográfico propia de la Comuna El Morrillo, utilizaremos la tasa de promedio destinada a las áreas rurales del cantón Santa Elena, ya que es la jurisdicción más próxima y comparte rasgos demográficos parecidos. Esta selección nos faculta para llevar a cabo una estimación cercana y técnicamente solida de la población futura, un dato indispensable para calcular el tamaño del sistema de alcantarillado sanitario.

**Tabla 2**

*Proyecciones de la población del Cantón Santa Elena 2015-2030*

<b>Año</b>	<b>Cantón</b>	<b>Tasa de crecimiento de período (%)</b>
2015	168,219	2,31
2016	172,278	
2017	176,373	
2018	180,494	
2019	184,642	
2020	188,821	
2021	193,031	2,14
2022	197,272	
2023	201,543	
2024	205,844	
2025	210,174	
2026	214,532	2,00
2027	218,918	

2028	223,331
2029	227,770
2030	232,234

Nota. Fuente; INEC (2012). Proyecciones Provinciales y Cantonales de Población 2010-2020.

### ***2.3.5.1. Proyección aritmética.***

El modo de este método para proyectar la población posee ciertas implicancias. Desde el punto de vista analítico involucra incrementos absolutos constante lo que demográficamente no ocurren, dado que comúnmente, el incremento en la cantidad de individuos dentro de un grupo poblacional no se manifiesta siguiendo una progresión directamente proporcional del tiempo. Generalmente, esta forma se usa cuando los tiempos son muy cortos, fundamentalmente para conseguir estimaciones de población a mitad de año. (Gallardo Piedra, 2018)

Desde el punto de vista de (López Cualla R. A., 1995) el método aritmético o lineal está dado por la siguiente ecuación:

$$ka = \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

$ka$  = pendiente de la recta

$P_{uc}$  = población del último censo

$P_{ci}$  = población del censo inicial

$T_{uc}$  = año del último censo

$T_{ci}$  = año de censo inicial

Se considera un de  $ka$  entre el primer censo y el último censo disponible o un valor de  $ka$  promedio entre los censos. La población proyectada tendrá la siguiente ecuación (López Cualla R. A., 1995).

$$P_f = P_{uc} + k_a(T_f - T_{uc}) \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

$P_f$  = población proyectada

$P_{uc}$  = población del último censo

$ka$  = pendiente de la recta

$T_f$  = año de la proyección

$T_{uc}$  = año del último censo

### **2.3.5.2. Proyección Geométrica.**

Un aumento de la población de manera exponencial implica que está presente un incremento de la población, lo cual indica que crece de manera proporcional en cada intervalo de tiempo, aunque en términos absolutos, es decir, el número total de individuos va aumentando de manera creciente. (Gallardo Piedra, 2018)

Como opina (López Cualla R. A., 1995) el crecimiento geométrico se describe a partir de la siguiente ecuación:

$$P_f = P_{\mu c} (1 + r)^{(T_f - T_{uc})} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

$P_f$  = población proyectada.

$P_{\mu c}$  = población del último censo.

$r$  = tasa de crecimiento anual

$T_f$  = año de la proyección.

$T_{uc}$  = año de último censo

### **2.3.5.3. Proyección Exponencial.**

(López Cualla R. A., 1995) afirma que es la función que considera un crecimiento exponencial. El crecimiento exponencial puede ser expresado como una ecuación diferencial de primer orden, así:

$$\frac{dP}{dT} = K_g \cdot P = K_g dT \quad \text{Ecuación 4}$$

Integrando la ecuación anterior, se consigue:

$$\ln P_2 - \ln P_1 = Kg(T_2 - T_1) \quad \text{Ecuación 5}$$

$$k_g = \frac{\ln P_{cp} - \ln P_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}} \quad \text{Ecuación 6}$$

Donde:

*cp* = censo posterior

*ca* = censo anterior

En este método se precisa del conocimiento de por lo menos tres censos, ya que al evaluar un  $k_g$  promedio se requiere un mínimo de dos valores de  $k_g$ . Considerada que debe ser una integración abierta y reemplazar el valor promedio de  $k_g$ , la ecuación de la población será: (López Cualla R. A., 1995).

$$P_f = P_{ca} e^{kg(T_f - T_{ca})} \quad \text{Ecuación 7}$$

Donde:

$P_f$  = población futura.

$P_{ca}$  = población actual.

$e$  = base logaritmo natural.

$k$  = constante tasa de crecimiento o decaimiento.

$k$  = constante del tiempo en la proyección.

$T_f$  = año de la proyección.

$T_{ca}$  = año del censo actual.

### 2.3.6. Dotación.

Se deduce como dotación a la cantidad de agua que cada habitante tiene determinado para su consumo en donde todos los consumos se los estima como los servicios y pérdidas físicas en el sistema de alcantarillado, todo esto; en un día medio anual donde sus unidades estarán dadas en L/hab./día. (Jiménez Terán, 2013)

El agua generada para cubrir las demandas de la población y demás necesidades de la comuna en cuestión se establecerá según el tamaño de la población y el tipo de la zona, por lo que se concluyó una dotación media de 185 litros por habitante por día.

Como argumenta (Moreno Vásquez, 2016) la cantidad de agua utilizada cada día es lo que se considera para determinar los flujos de diseño. El uso de agua depende de varios factores relacionados con la propiedad, influyen en el consumo de agua:

- ❖ Clima
- ❖ Nivel de vida
- ❖ Calidad del agua
- ❖ Presión en la red de distribución
- ❖ Consumo industrial, comercial, público

A falta de datos, y para estudios de factibilidad, se optó por utilizar las dotaciones indicadas en la tabla 3:

**Tabla 3**

*Dotaciones recomendadas*

<b>POBLACIÓN (habitantes)</b>	<b>CLIMA</b>	<b>DOTACIÓN MEDIA FUTURA (l/hab/día)</b>
Hasta 5000	Frío	120 - 150
	Templado	130 - 160
	Cálido	170 - 200
5000 a 50000	Frío	180 - 200
	Templado	190 - 220
	Cálido	200 - 230
Más de 50000	Frío	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Nota. Se debe tomar la dotación mínima establecida en la tabla 3. Tomado de CPE INENN 5 PARTE 9-2 (1992)

### **2.3.7. Densidad poblacional.**

La densidad de población se adquiere por toda la sección del diseño por el tipo de uso del suelo se tiene diferentes densidades, para el cálculo de este diseño se utilizará la siguiente ecuación:

$$D = \frac{Pf}{A} \qquad \text{Ecuación 8}$$

Donde:

**D:** Densidad poblacional

**Pf:** Población Futura

**A:** Área total del proyecto

### **2.3.8. Áreas de aportación.**

Se zonificará la ciudad en áreas de aportación esencialmente en base con la topografía del terreno, considerando las características urbanísticas determinadas en el plan regulador. Se estimará los diversos usos de suelo (CPE-INEN, 1992)

### **2.3.9. Caudales de aguas residuales.**

Para calcular el flujo de aguas residuales que se empleará en la planificación del sistema de drenaje, que es tener en cuenta los siguientes elementos:

#### **2.3.9.1. Factor retorno (c).**

El factor de retorno señala la proporción de agua utilizada que, tras su uso se devuelve a la red de alcantarillado componiendo las aguas residuales domésticas. Este factor se adoptará entre los valores de 0.8 a 0.9 (INTERAGUA, 2013)

### **2.3.9.2. Caudal medio de aguas residuales (doméstico).**

Este flujo será el resultado de la cantidad de personas que contribuyen y de las provisiones de agua potable al comienzo y al final del tiempo de diseño, afectado por el coeficiente de retorno (C). Conforme al dimensionamiento de las obras de alcantarillado, será necesario establecer el caudal máximo horario. (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2005).

$$Q_m = \frac{\text{Población} \cdot \text{Dotación}}{86400} \quad \text{Ecuación 9}$$

$$Q_{\text{max.hor}} = Q_{\text{med}} * F \quad \text{Ecuación 10}$$

Donde:

F= Factor de mayoración (2)

C=coeficiente de retorno (0.85)

El coeficiente de variación para el consumo máximo por hora debe determinarse a partir de investigaciones realizadas en sistemas actuales y aplicarse de manera análoga al proyecto que se está evaluando. En cambio, se sugiere emplear valores que oscilen entre 2 a 2.3 (CPE-INEN, 1992)

### **2.3.9.3. Caudal de Infiltración.**

El flujo de infiltración abarca el agua subterránea que se introduce en los sistemas de desagüe, mediante las paredes de tuberías dañadas, uniones de tuberías, conexiones, y las estructuras de los pozos de inspección, cámaras de paso, entradas de limpieza, entre otros (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2005)

Al planificar la red de recolección de un sistema de saneamiento, siempre se toma en cuenta la inclusión de las aguas que se infiltran, cuya aparición depende de varios elementos, entre ellos:

- Técnicas de construcción que se utilizarán en la realización del sistema
- Propiedades de las uniones entre las tuberías

- Profundidad del nivel freático
- Capacidad de permeabilidad del suelo
- Especificaciones del colector y del área de contribución
- Aspectos de las conexiones domiciliarias

En los sistemas actuales, se requerirá realizar mediciones en áreas representativas elegidas, debido a factores como los niveles de agua subterránea, la impermeabilidad del terreno, la calidad y el estado de las tuberías, entre otros, con la finalidad de establecer los volúmenes de infiltración. De cualquier manera, las valoraciones de los volúmenes de infiltración estarán completamente respaldadas por el diseñador. (Lozada Cano & Gutierrez Berrio, 2015).

$$Q_{infiltración} = \frac{114000}{86400} \times \text{área} \quad \text{Ecuación 11}$$

#### ***2.3.9.4. Caudales de conexiones erradas.***

Es necesario tener en cuenta los flujos generados por conexiones incorrectas o inadecuadas, así como conexiones ilegales en hogares que introducen agua lluvia al sistema. El flujo derivado de estas conexiones erróneas puede representar entre el 5% al 10% del máximo flujo horario de aguas residuales. (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2005).

Deben tener en cuenta las entradas de aguas pluviales al saneamiento, que provienen de conexiones inadecuadas de los desagües de techos y patios. Estos aportes dependen de la efectividad de las estrategias de regulación sobre la calidad su éxito está ligado a que tan bien funcionen las estrategias para mantener la calidad bajo control de las conexiones residenciales y de la existencia de infraestructura para la recolección y disposición de aguas de lluvia. Los datos disponibles en la comunidad sobre conexiones incorrectas deben ser aprovechados para calcular los aportes correspondientes.

Teniendo conocimiento de los registros de los caudales efluentes se pueden tomar como referencia para calcular los caudales dependiendo del tiempo seco o húmedo (Lozada Cano & Gutierrez Berrio, 2015).

$$Q_{eradas} = \frac{80}{86400} \times \text{población} \quad \text{Ecuación 12}$$

#### 2.3.9.5. Caudal por conexiones ilícitas.

Son uniones que facilitan el flujo de las aguas de lluvia, captadas en los techos o en los patios, hacia el sistema de drenaje sanitario. (INTERAGUA, 2013) menciona como referencia que se pueden tener en cuenta entre 0.1 y 0.2 l/s/Ha.

$$Q_{ilic} = 0.2 * \text{Área acumulada} \quad \text{Ecuación 13}$$

#### 2.3.9.6. Caudal de Diseño.

El caudal de diseño corresponde a la sumatoria del caudal máximo horario volumen de datos que ingresan y numero de enlaces erróneos. Se requiere determinarlo tanto para el estado final del proyecto (plazo de concepción), que es la circunstancia que definirá el tamaño del sistema, como para el escenario de comienzo donde se verifican los parámetros de funcionamiento hidráulico del sistema previamente dimensionado. El caudal de diseño en cualquier colector no debe ser menor a 1,5 l/s. (Lozada Cano & Gutierrez Berrio, 2015).

$$Q_{diseño} = Q_{max.hor} + Q_c + Q_{ins} + Q_{ind} + Q_{inf} + Q_{ilic} \quad \text{Ecuación 14}$$

Donde:

$Q_{diseño}$  = Caudal de diseño

$Q_{máx.hor}$  = Caudal máximo horario

$Q_c$  = Caudal comercial

$Q_{ins}$  = Caudal institucional

$Q_{ind}$  = Caudal infiltración

$Q_{ilic}$  = Caudal por conexiones ilícitas

### 2.3.10. Cálculo Hidráulico.

En todo sistema de transportación de aguas residuales, la red de colectores funcionará como un canal abierto y, por lo tanto, el agua se moverá por gravedad. El método más común para trasladar estos residuos es a través de tuberías subterráneas. En la red, cada tramo de alcantarillado está compuesto por pozos de revisión, conocidos también como cámaras de inspección y debe contar, como es habitual, con una inclinación regular y un diámetro idéntico, por lo tanto, el caudal se mantiene estable y la rapidez se mantiene constante.

#### 2.3.10.1. Fórmulas de continuidad.

La fórmula para calcular la continuidad de un escurrimiento prolongado persistente es:

$$Q = V * A \quad \text{Ecuación 15}$$

Donde:

$Q$  = gasto en  $m^3/s$

$V$  = velocidad en  $m/s$

$A$  = área transversal del flujo en  $m^2$

#### 2.3.10.2. Velocidad a tubo lleno.

El diseño hidráulico de un alcantarillado sanitario se debe establecer la velocidad del flujo en las tuberías calculando la fórmula de velocidad de Manning modelada para tuberías con flujo lleno como se muestra en la siguiente fórmula (López Cualla R. A., 2003)

### ECUACIÓN DE VELOCIDAD DE MANNING

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * s^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecuación 16}$$

### RADIO HIDRÁULICO

$$R_h = \frac{A}{P_m}$$

*Ecuación 17*

## RADIO HIDRÁULICO PARA LA SECCION LLEN

$$R_h = \frac{D}{4}$$

*Ecuación 18*

Donde:

**Q** es el caudal a flujo totalmente lleno. (l/s)

**A** es el área transversal del flujo. (m<sup>2</sup>)

**V** es la velocidad de flujo totalmente lleno. (m/s)

**n** es el coeficiente de rugosidad.

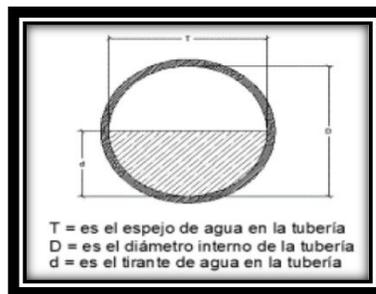
**R<sub>h</sub>** es el radio hidráulico. (m)

**S** corresponde al gradiente de energía. (m)

**P<sub>m</sub>** perímetro mojado. (m)

### Figura 2

*Parámetros de tuberías*



Nota. Elaborado por (Guale Villao & Veliz Franco, 2018)

### 2.3.10.3. Coeficiente de rigurosidad.

Es un valor obtenido mediante pruebas referentes al flujo que pasa a través de un tubo, en ellas se evidencia la rugosidad interna de las paredes de dicho tubo, la misma que no posee dimensiones.

En la tabla a continuación se pueden observar los valores para diversos materiales: (CPE-INEN, 1992)

**Tabla 4**

*Coefficientes de rugosidad recomendadas*

	<b>Material</b>	<b>n (Manning)</b>	
	Hormigón simple	0.013	
	PVC	0.010	
	Asbesto cemento	0.011	

Nota. Tomado de (CPE-INEN, 1992)

#### **2.3.10.4. Diámetro de tubería.**

El tamaño de la tubería se determina a través de fórmula de Manning, que se presenta en función del diámetro y el flujo establecido según (López Cualla R. A., 2003)

$$D = 1.548 \left( \frac{n+Q}{\frac{1}{s^2}} \right)^{\frac{3}{8}} \quad \text{Ecuación 19}$$

Donde:

$D$  = diámetro teórico de la tubería (m)

$Q$  = caudal de diseño de alcantarillado (l/s)

$N$  = coeficiente de rugosidad

$S$  = gradiente de energía (m)

En el sistema de alcantarillado sanitario, el tamaño más pequeño aceptable para los colectores primarios y secundarios es de 200 mm. Asimismo, los tirantes deben tener un diámetro mínimo de una tubería de 200 mm. En el caso de las tuberías que forman parte de los colectores y tirantes de la red de alcantarillado pluvial, el diámetro requerido es de 250 mm. (CÓDIGO DE PRÁCTICA ECUATORIANO INEN 5., 1992)

#### **2.3.10.5. Caudal a tubo lleno.**

El cálculo del caudal a tubo lleno refleja uno de los parámetros importantes para calcular la velocidad en la tubería. De tal forma que, en la velocidad, el caudal

a tubo lleno se lo puede hallar por medio de la ecuación de Manning que establece lo siguiente: (López Cualla R. A., 2003)

### ECUACIÓN DE MANNING EN TÉRMINOS DE CAUDAL

$$Q = 0.312 \left( \frac{D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n} \right) \quad \text{Ecuación 20}$$

Donde:

$Q$  = caudal a flujo totalmente lleno (l/s)

$N$  = coeficiente de rugosidad

$S$  = gradiente de energía

$D$  = diámetro teórico de la tubería

En la siguiente tabla a continuación se presentan los valores sugeridos por los fabricantes.

**Tabla 5**

*Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados*

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA m/s	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón simple		
Con uniones de mortero	4	0,013
Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3,5 - 4	0,013
Asbesto cemento	4,5 - 5	0,011
Plástico	4,5	0,011

**Nota.** Tomado de (CPE-INEN, 1992)

Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean aptas para recoger las aguas servidas o aguas lluvias de las viviendas más bajas a uno u otro lado de la calzada, Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerara un

relleno mínimo de 1.2 m de alto sobre la clave del tubo observando las respectivas indicaciones

### **2.3.11. Parámetros Hidráulicos.**

#### **2.3.11.1. Velocidades.**

- a) **Velocidad mínima:** Si el agua residual circula durante un tiempo prolongado a velocidades bajas, los sólidos que conlleva consigo pueden asentarse en el interior de las tuberías. Como resultado, es necesario contar con una velocidad adecuada de manera periódica para eliminar los residuos acumulados en momentos de bajo flujo. Para conseguir esto, se define una velocidad mínima como un parámetro de diseño.

La rapidez del fluido en los colectores, ya sean estos primarios, secundarios o terciarios, durante situaciones de caudal máximo en cualquier año del tiempo de diseño, no debe ser inferior a 0,45 m/s y lo ideal es que sea superior a 0,6 m/s, para evitar la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido. (SENAGUA., 1992)

- b) **Velocidad máxima:** Los límites superiores permitidos para la velocidad promedio en las tuberías por gravedad varían según el material, de acuerdo a su susceptibilidad al desgaste. Los valores adoptados deben ser totalmente fundamentados en cuanto a las propiedades de los materiales, así como en las cualidades abrasivas del agua residual, de la perturbación de la corriente y de los empotramientos de los conductos. Deben hacerse las provisiones necesarias de ataque del colector. En general, la velocidad máxima permitida no puede exceder los 5 m/s. cualquier valor superior debe ser justificado adecuadamente para que sea reconocido por la empresa que proporciona el servicio. (Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable, 2009)

### 2.3.11.2. Diámetros

Los estándares para el diseño de sistemas de drenaje indican que el tamaño más pequeño de las tuberías de desagüe debe ser de 200 mm (8”). Solo en situaciones particulares y únicamente en las conexiones de las casas se permitirá el uso de tuberías de 160 mm de diámetro; siempre que su requerimiento esté basado en condiciones hidráulicas de operación más favorables o debido a que se encuentra en áreas con accesos reducidos, pero con pendientes pronunciadas (CPE-INEN, 1992)

### 2.3.11.3. Pendientes.

La inclinación de las tuberías derivadas y los conductos de recolección se establecerá siguiendo el contorno del terreno original, siempre y cuando se respeten las especificaciones relacionadas con las velocidades requeridas máximas y mínimas. Al comienzo de la red si es posible la pendiente deberá ser 5/1000. (INTERAGUA, 2013).

**Tabla 6**

*Pendientes Mínimas*

Diámetro (mm)	Material	Pendiente mínima %
150	PVC	0.33
200	PVC	0.30
250	PVC	0.24
300	PVC	0.20
350	PVC	0.16
400	PVC	0.14
450	PVC	0.13
500	PVC	0.12
600	PVC U HORMIGÓN	0.11

Nota. Tomado de (INTERAGUA, 2013)

## 2.4. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Como menciona (Vera Aquino, 2021) que el tratamiento de aguas residuales consiste en reducir los contaminantes presentes, con el método que consiste utilizar lagunas de estabilización en el que se aplica los procesos físicos, químicos y biológicos, que culminan con la reducción de todos los contaminantes que se presentan en las aguas residuales de manera eficiente.

El tratamiento básico que deben recibir las aguas residuales domésticas antes de ser vertidas en ríos consiste en el uso de lagunas de estabilización y si es más económico, se puede optar por un tratamiento primario. (CPE-INEN, 1992)

### 2.4.1. Normas para diseño.

Para sociedades sin sistema de alcantarillado sanitario, la evaluación de las características debe ejecutarse primero calculando las cifras de los elementos claves, calculadas a partir de los aportes individuales, como se puede ver en la tabla (SENAGUA., 1992)

**Tabla 7**

*Aportes por cápita para aguas domésticas*

PARAMETRO	INTRVALO	VALOR SUGERIDO
DBO 5 días, 20°C, g/ (Hab.d)	36 – 78	50
Sólidos en suspensión, g/ (Hab.d)	60 – 115	90
NH3-N como N, g/ (Hab.d)	7.4 – 11	8.4
N Kjeldahl total como N, g/ (Hab.d)	9.3 – 13.7	12.0
Coliformes totales, NMP/ (Hab.d)	$2 \times 10^8$ – $2 \times 10^{11}$	$2 \times 10^{11}$
Salmonella Sp, #/ (Hab.d)		$10^8$
Nematodos intestinales, #/ (Hab.d)		$4 \times 10^{11}$

**Nota.** Tomada de la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA., 1992)

A partir de los datos recopilados, se llevará a cabo la definición de los principios de diseño para la depuración de aguas, es usual considerar un lapso de planeación, o también llamado período de diseño, que corresponde de 20 a 30 años. Las normas de diseño se enfocan en definir valores para la población total y la atendida por el sistema

de bajo condiciones actuales y prospectivas (al final del período de diseño) así como intermedias (cada cinco años) con respecto a los siguientes aspectos: (SENAGUA., 1992)

- Número total de habitantes y que aquellos que son atendidos por el sistema
- Flujos promedio procedentes de hogares, industrias y de infiltraciones en el sistema de saneamiento
- Caudales máximo y mínimo horarios
- Contribuciones de aguas residuales domésticas
- Contribuciones per cápita de: DBO, nitrógeno y sólidos en suspensión
- Cantidades de contaminantes liberados como: DBO, nitrógeno y sólidos
- Niveles de contaminantes como: DBO, DQO, sólidos en suspensión y coliformes, en el agua residual. (CPE-INEN, 1992)

El tiempo de diseño de la planta de tratamiento debería estar comprendido entre 20 y 30 años, con fases de implementación de unos 10 años aproximadamente (CPE-INEN, 1992).

## **CAPITULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION**

#### **3.1.1. Tipo de investigación.**

La presente investigación se caracteriza por ser tipo cuantitativo, con enfoque descriptivo y proyectivo, sustentado en la ingeniería aplicada ya que se fundamenta en el análisis de la realidad mediante procedimientos basados en la medición.

Según lo planteado por (Pita Fernández, 2002) , este tipo de investigación busca establecer que tan vinculadas están estas distintas variables, junto con la posibilidad de volver más generales y darles validez a los hallazgos que se obtengan a partir de una muestra representativa que permite hacer inferencias sobre una población mayor. En la misma línea, (Hernández, Fernández, & Baptista, 2002) , señalan que la investigación cuantitativa surge de la búsqueda del conocimiento científico, caracterizándose por su enfoque sistemático y objetivo hacia fenómenos sociales, los cuales pueden ser comprendidos a través del análisis racional y la medición de variables observables. Su objetivo es explicar, predecir y proponer soluciones fundamentadas en datos empíricos.

El presente estudio tiene como finalidad aplicar los conceptos de la ingeniería hidráulica y sanitaria, proponiendo una solución eficaz para la falta de tratamiento de aguas residuales. Se recomienda aplicar un sistema de drenaje que este acorde a las necesidades que poseen los habitantes actuales y futuros. Como único objetivo disminuir los riesgos ecológicos preservando el entorno natural y asegurando el bienestar de vida de los pobladores.

#### **3.1.2. Nivel de investigación.**

El nivel de explicación es descriptiva-proyectiva, debido a que se orienta en el estudio detallado y la evaluación de aspectos específicos porque permite caracterizar la situación actual de la infraestructura sanitaria en la Comuna El Morrillo, mediante la observación sistemática de variables como el crecimiento poblacional.

Las condiciones topográficas, la ausencia de red de alcantarillado y los impactos ambientales derivados de ello. De acuerdo con (Hernández, Fernández, & Baptista, 2002) una investigación descriptiva busca profundizar en las propiedades, características y aspectos importantes de cualquier tema que se estudie estudiando. Esta fase resulta esencial para comprender el contexto y establecer los requerimientos técnicos del proyecto. Al mismo tiempo, es una investigación proyectiva, ya que a partir del análisis realizado se propone una solución viable para el diseño de alcantarillado sanitario. Como expresa (Arias, 2012), la investigación proyectiva "consiste en la elaboración de una propuesta de intervención en una determinada realidad, con el propósito de modificarla o transformarla". Es decir, la propuesta técnica se fundamenta en principios de ingeniería hidráulica y se enmarca en las normativas ecuatorianas vigentes. De esta manera, es estudio no solo describe el problema, sino que ofrece un solución concreta y viable.

## **3.2. MÉTODO, ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.2.1. Método.**

Este estudio se describe a la metodología cuantitativa, puesto que se basa en la obtención y el análisis de información numérica para respaldar un diseño técnico estricto. Esta clase de perspectiva hace posible medir elementos variables como el aumento demográfico, el flujo de las aguas servidas, las inclinaciones del suelo y las medidas necesarias para las tuberías, buscando obtener resultados precisos que respalden la toma de decisiones técnicas argumentadas según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2002).

### **3.2.2. Enfoque.**

El estudio tiene un enfoque tanto descriptivo como proyectivo. Es descriptivo porque permite identificar y caracterizar la situación actual del sistema de saneamiento en la comuna El Morrillo, analizando aspectos como la infraestructura existente, las condiciones del terreno y los problemas relacionados con el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento previo. Por otro lado, es proyectivo, ya que busca diseñar un sistema de alcantarillado sanitario que satisfaga las necesidades actuales y futuras de la población. Según (Arias, 2012), la investigación proyectiva tiene como objetivo

crear una propuesta de intervención que modifique una situación previamente diagnosticada, lo cual se logra a través del diseño del sistema propuesto.

### **3.2.3. Diseño de la investigación.**

El propósito de esta investigación es de índole no experimental, transversal y de campo. Es no experimental por que se estudia las variables tal cual como suceden sin manipularlas para luego analizarlos. Es transversal porque selecciona los datos de manera directa durante un periodo determinado, dentro de ello se encuentra el levantamiento topográfico, y la apreciación de las situaciones del terreno.

## **3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO**

### **3.3.1. Población.**

El área de investigación abarca a la totalidad del área rural (periurbano) de la comuna El Morrillo, que se encuentra en el cantón Santa Elena, en la provincia de Santa Elena, Ecuador. Esta región enfrenta serias deficiencias en su infraestructura y en sistema de alcantarillado, lo que ha ocasionado efectos adversos en la salud pública y en la calidad de vida de los residentes. La elección de esta comunidad se basa en la urgencia de crear una solución técnica que garantice la recolección y manejo adecuado de las aguas residuales generadas por la población actual y la futura.

Además, se identifica como objetivo tanto a los residentes actuales y a los próximos beneficiarios del sistema propuesto, dado que las estimaciones de crecimiento poblacional para el año 2050 contribuyen un criterio fundamental para dimensionar correctamente la infraestructura en el espacio físico existente, incluyendo la evolución demográfica esperada en la zona de intervención.

De acuerdo con el censo hecho en el área de investigación, la cantidad actual de personas que residen en la Comuna El Morrillo asciende a 948 habitantes.

### **3.3.2. Muestra.**

La muestra de estudio comprende la población actual y su proyección a futuro, ya que son la fuente que producen las aguas residuales, las mismas que serán tomadas para el planteamiento del prediseño del sistema de saneamiento. Además de que se tienen en cuenta las características que posee el terreno y las vías existentes. Con estas cualidades se pretende realizar un prediseño con los criterios técnicos que garanticen el buen funcionamiento y se acomode al aumento de residentes proyectados.

(Parrales Plua & Quirumbay Vera, 2022) describe que la muestra es la parte representativa de la población, la cual es importante delimitarlo correctamente respecto al proyecto de investigación.

Con propiedades generales que son bastante parecidas a las de la población. Como se indica en (ALVARADO TENESACA & BAQUE MORALES, 2024). En relación con esto, la muestra obtenida en el proyecto abarca a 200 personas encuestadas. El número total de individuos encuestados fue fundamental para la recolección de información en el campo de investigación del proyecto.

### **3.3.3. Muestreo.**

El presente trabajo, eligió un sistema de muestreo de tipo no aleatorio de orden censal, a saber, que el análisis engloba a toda la extensión local tomando en cuenta todos los detalles que posee la Comuna El Morrillo. Se lo realizó con el fin de sintetizar la mayor cantidad de información posible que ampare la creación del sistema de desagüe. Este sistema asegura que se cumpla con las expectativas y necesidades que tienen los habitantes.

## **3.4. UBICACIÓN Y SECTOR DE ESTUDIO**

El sitio de estudio se encuentra ubicado en Comuna El Morrillo, ubicada a 15 kilómetros de la cabecera Cantonal, cerca de la Comuna San Pablo. Geográficamente se encuentra a 6 metros sobre el nivel del mar con una topografía muy irregular.

### Figura 3

*Mapa de ubicación geográfica de la Comuna El Morrillo.*



Nota. Ubicación Comuna El Morrillo - Fuente: Google Earth Pro

### DATOS GENERALES

**PAÍS:** Ecuador  
**SUPERFICIE:** 283 561 km<sup>2</sup>  
**CABECERA CANTONAL:** Santa Elena

### Tabla 8

*Límites de la Comuna El Morrillo*

<b>NORTE:</b>	Cerro Alto – Santa Rosa
<b>SUR:</b>	Comuna Baños de San Vicente
<b>ESTE:</b>	Vía Baños
<b>OESTE:</b>	Cabecera Cantonal Santa Elena

Nota: Elaboración propia

### **3.5. METODOLOGÍA DEL OE.1: DETERMINAR Y REALIZAR UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO UTILIZANDO UNA ESTACIÓN TOTAL PARA OBTENER LA INFORMACIÓN ALTIMÉTRICA Y PLANIMÉTRICA NECESARIA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA COMUNA EL MORRILLO PARA QUE ESTÉ APTA PARA EL DISEÑO.**

#### **3.5.1. Levantamiento Topográfico.**

Uno de los objetivos principales al iniciar este estudio es realizar un levantamiento topográfico del lugar en específico. Con este fin, se empleó una Estación Total, un aparato que ayuda a recopilar información precisa sobre distancias, ángulos y coordenadas. Esta actividad es fundamental para el diseño técnico del sistema de alcantarillado sanitario, ya que proporciona los datos altimétricos y planimétricos necesarios para establecer las inclinaciones del terreno, las alturas para la instalación de las tuberías y el sitio más idóneo para situar elementos como pozos de inspección y estaciones de bombeo.

Según señala (Espinoza, 2019), la utilización de estaciones totales en obras de ingeniería civil permite una recolección precisa de datos geoespaciales, lo cual reduce la probabilidad de errores durante la etapa de diseño y contribuye a una ejecución más eficiente del proyecto. En este sentido, el levantamiento topográfico adquiere un papel fundamental en la caracterización del terreno y en la planificación hidráulica del sistema sanitario. La estación Total se destaca por su eficacia al integrar las funciones del teodolito digital con las de un distanciómetro lo que permite realizar mediciones rápidas, precisas y georreferenciadas. De acuerdo con (López & Gómez, 2018), la incorporación de este instrumento en proyectos de saneamiento favorece la precisión en los trabajos de nivelación, optimiza el empleo de recursos en obra y mejora la representación del relieve, lo cual facilita el diseño de soluciones técnicas más adecuadas,

La Estación Total se empleó para levantar puntos de control tales como: terreno natural, vías, postes, aceras, medidores de agua, líneas de fábrica y muros de alas, entre otros elementos presentes que se pueden encontrar en el área de trabajo. Esta información proporciona un sistema de coordenadas útil para el posterior procesamiento, mediante software AutoCAD, permitiendo determinar la geometría, altimetría, cálculo de áreas, longitudes, curvas de nivel y pendientes.

Todo esto contribuye a la base para el cálculo hidráulico para el prediseño del sistema de alcantarillado sanitario, adaptada para la zona estudiada.

Adicionalmente, para la recopilación de información se utilizó la técnica de la encuesta estructurada, por considerarse un método confiable y adecuado para obtener información como el número de viviendas, número de familias, promedio de familias por vivienda, población total y necesidades básicas de la comunidad relacionadas con el sistema de saneamiento.

### **3.6. METODOLOGÍA DEL OE.2: REALIZAR EL PREDISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNA EL MORRILLO DEFINIENDO LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, EL PRESUPUESTO REFERENCIAL Y LAS NORMATIVAS NACIONALES QUE DEBEN CUMPLIRSE PARA SU IMPLEMENTACIÓN.**

Este proyecto de investigación tiene como segundo objetivo específico el pre diseño del sistema de alcantarillado sanitario, aplicando las normativas técnicas nacionales vigentes, tales como: secretaria nacional del Agua (SENAGUA), EL Código de practica Ecuatoriano del Instituto Ecuatoriano de Normalización (CPE INEN) y el Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC).

En el Capítulo II de este trabajo, se presenta en detalle la aplicación de dichas normativas abordando aspectos como los criterios de diseño, parámetros técnicos, periodos de retorno y cálculos hidráulicos necesarios para la planificación del sistema.

En consecuencia, la integración de estas normativas resulta fundamental para garantizar que el diseño del sistema de alcantarillado sanitario que cumpla con los estándares técnicos requeridos, asegurando su eficiencia, sostenibilidad y adaptabilidad a las condiciones hidrológicas y urbanísticas de la Comuna El Morrillo.

También cabe recalcar, que el estudio permitió establecer los elementos y componentes necesarios para la implementación del sistema de alcantarillado sanitario. Esta información técnica sirvió como base para la elaboración de un presupuesto referencial, incluidos sus costos unitarios que fueron determinados utilizando la base de datos del Gobierno Descentralizado del Cantón Santa Elena. El cual detalla los costos estimados de materiales, mano de obra, equipos, transporte y demás actividades involucradas en la ejecución del proyecto. Este presupuesto tiene como finalidad proporcionar una visión preliminar de la inversión requerida, facilitando la planificación financiera y la gestión de recursos ante posibles entidades ejecutoras o financiadoras. Además, se elaboró considerando precios actualizados del mercado y siguiendo los lineamientos del Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP), a fin de asegurar la coherencia con los procesos de contratación pública en el Ecuador. El documento que contiene los cálculos para determinar el presupuesto de referencial del proyecto está localizado en el Anexo 6 del proyecto vigente.

### **3.7. METODOLOGÍA DEL OE.3: ESTABLECER UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA OPERACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.**

Cumpliendo con el tercer objetivo, se hizo indiscutible la urgente necesidad de crear un plan logístico para el funcionamiento y sostenimiento del sistema. Con el único propósito de consolidar que funcione de manera competente y prolongar su vida útil.

Esta habilidad implica prevenir problemas relacionado con las aguas residuales, entre las sugerencias se encuentra la propuesta de realizar limpiezas en periodos específicos y la revisión de las cajas de registro y estaciones de bombeo en el caso de que existan. También el tener capacitada al grupo encargado de esta actividad.

Además, se propone la implementación de un cronograma de mantenimiento anual y un protocolo de respuesta ante emergencias operativas. La planificación de estas actividades contribuirá a la sostenibilidad del sistema, beneficiando directamente a la salud pública y al medio ambiente de la comuna El Morrillo

### 3.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Tabla 9**

*Variables dependientes*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
<b>Estado Actual del Sistema Parcial de Alcantarillado</b>	Condición funcional y estructural del sistema de recolección de aguas residuales existente en la Comuna El Morrillo.	Revisión técnica del desempeño, degaste y cuidado del sistema de desagüe vigente en la localidad de la comuna El Morrillo.	Cobertura del sistema	% de cobertura de viviendas	Caudal de aguas residuales l/seg.
<b>Morbilidad</b>	Frecuencia con que se presentan enfermedades en una población determinada, asociadas a factores sanitarios y ambientales.	Número y tipo de enfermedades gastrointestinales, dérmicas o respiratorias reportadas en la población por exposición a aguas servidas o insalubridad.	Condiciones físicas Mantenimiento	Estado de las tuberías y pozos Frecuencia de mantenimiento	
<b>Impacto Ambiental</b>	Conjunto de efectos negativos producidos por el vertido inadecuado de aguas residuales en el entorno natural.	Evaluación del nivel de impacto ambiental causado por las aguas residuales	Tipos de enfermedades Frecuencia	Casos de enfermedades hídricas por mes Porcentaje de población afectada	Ha.
<b>Diseño del sistema sanitario de alcantarillado</b>	Diseño de alcantarillado con el fin de evacuar las aguas negras (CÓDIGO DE PRÁCTICA ECUATORIANO INEN 5., 1992)	Es un sistema que está compuesto por colectores, cajas de acera, cámaras de inspección que colectan o transportan las aguas residuales a un sistema de tratamiento.	Contaminación del suelo Contaminación del agua	Presencia de residuos Nivel de coliformes en cuerpos de agua	Ha.
			Tuberías. Colectores. Cajas de revisión. Cámaras de inspección.	Topografía. Cálculo Hidráulico. Parámetros de Diseño.	Caudal de aguas residuales l/seg

**Tabla 10***Variables independientes*

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>
<b>Condiciones geográficas y climáticas</b>	Son las características físicas del entorno como relieve, altitud, clima y precipitación que influyen en la planificación de infraestructuras sanitaria.	Datos del levantamiento topográfico, pluviometría y análisis de clima local.	Relieve, clima, altitud, topografía	Tipo de relieve (montañoso, plano), Pendientes del terreno Precipitación promedio anual Temperatura	Mm/año
<b>Crecimiento demográfico</b>	Variación en la población de una zona en el período determinado.	Tasa de crecimiento poblacional anual en la zona de estudio.	Tasa de crecimiento, densidad poblacional	Porcentaje de aumento poblacional anual. Numero proyectado de habitantes	Años. Hab.
<b>Normas y regulaciones</b>	Conjunto de reglas legales y técnicas que regulan la planificación, edificación y funcionamiento del sistema de drenaje sanitario en Ecuador.	Aplicación de normativas como INEN 005, CPE INEN, RAS SENAGUA, CEC en el diseño del proyecto.	Normativa nacional Parámetros de diseño	Normas aplicadas Criterios técnicos adoptados	Normas

## **CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Como menciona teniendo en cuenta a (HENRÍQUEZ & ZEPEDA, 2004), los resultados de la investigación deben presentarse en el orden en que fueron planteados los objetivos, de lo más importante a lo menos significativo, asimismo, se deben incluir gráficos y tablas para darle más importancia a lo investigado. De esta manera, los resultados del estudio se presentan, en primera instancia con la recopilación de muestras de agua residual del sistema de tratamiento, en segunda instancia con el análisis estadístico a los parámetros de caracterización de agua residual y finalmente con la determinación de la constante de degradación de materia orgánica.

### **4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL OE.1: DETERMINAR Y LLEVAR A CABO UN ESTUDIO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA DEL PROYECTO EMPLEANDO UNA ESTACIÓN TOTAL CON EL FIN DE OBTENER LOS DATOS ALTIMÉTRICOS Y PLANIMÉTRICOS QUE SE REQUIEREN PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LA COMUNA EL MORRILLO PARA QUE ESTÉ APTA PARA EL DISEÑO.**

En base al primer objetivo de investigación, se llevó a cabo el levantamiento topográfico de El Morrillo, esta labor arrojó que las curvas de nivel se encontrarán cada medio metro. El levantamiento mostró detalles de pendientes, líneas de fábrica, la ubicación de caminos y postes de luz, de modo que resulto elemental para la creación del sistema a ejecutarse. Dicha información permitió conocer las áreas que podrían ser más vulnerables para la acumulación de las aguas, las variaciones de altura y las pendientes de la superficie.

#### **4.1.1. Levantamiento de la información.**

##### ***4.1.1.1. Descripción del Área del proyecto.***

La Comuna El Morrillo está situada en el Cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena, se accede por la carretera de la ruta del Spondylus, llegando hasta la Comuna Cerro Alto, donde se transita primero por Cerro Alto y después se avanza hacia el interior a una distancia de 6 km se llega a la Comuna El Morrillo. Sus límites son:

**Norte:** Comuna Cerro Alto – Santa Rosa

**Sur:** Comuna Baños de San Vicente

**Este:** Vía Baños

**Oeste:** Cabecera Cantonal Santa Elena.

#### **Figura 4**

*Área de estudio perteneciente a la Comuna El Morrillo*



Nota: Tomado de Google Maps

El área de estudio para el diseño de alcantarillado sanitario comprende a una extensión de 25.03 hectáreas

##### ***4.1.1.2. Servicios públicos.***

En la actualidad la Comuna El Morrillo dispone de servicios esenciales como agua potable, electricidad y el servicio de transporte público que se ofrece de forma privada (taxis), sin embargo, carece de un sistema de alcantarillado sanitario completo.

#### ***4.1.1.3. Clima.***

El clima según la clasificación de Köppen, indica que Santa Elena tiene un clima árido cálido (BWh), caracterizado por las altas temperaturas. La temperatura media anual es de 23,1 °C; marzo con un promedio de 25,4 °C, es el mes más caliente, mientras que septiembre es el mes más frío, con una media de 21,5 °C. Aunque la temperatura real no es tan elevada, la humedad provoca que la sensación térmica supere los 35 °C o más. (Santa Elena, 2025).

#### ***4.1.1.4. Topografía.***

El levantamiento topográfico es una fase clave en cualquier proyecto de ingeniería civil, ya que proporciona datos exactos sobre las propiedades geométricas del terreno, tales como elevaciones, inclinaciones, longitudes y aspectos geográficos. La topografía de la comuna El Morrillo es de naturaleza ondulada.

En el progreso de este trabajo, tiene como único propósito la creación de un diseño de una red de saneamiento, se realizó el levantamiento del terreno con la ayuda de una Estación Total. Esta herramienta en conjunto con el teodolito y un distanciómetro ayudan a realizar un levantamiento de información con precisión de las coordenadas del terreno.

El procedimiento seguido para el levantamiento topográfico con Estación Total se desarrolló de la siguiente manera: Se reconoce el terreno, donde se deben identificar los puntos claves del área de estudio; luego la instalación y calibración del equipo sobre un punto georreferenciado o base local realizando la medición de puntos característicos del terreno como vías, bordillos, elementos de infraestructura existente. Esto conlleva a la recopilación de información que mediante el software AutoCAD CIVIL 3D se registrara los datos para la elaboración de planos, curvas de nivel, entre otros. Los datos obtenidos permitieron establecer cotas, pendientes naturales y determinar las ubicaciones óptimas para la instalación de componentes del sistema de

alcantarillado. Este levantamiento constituye, por tanto, la base técnica sobre la cual se sustentan los cálculos hidráulicos y el diseño geométrico del sistema.

### **Figura 5**

*Área de estudio para la implementación de un prediseño de alcantarillado sanitario.*



Por lo tanto, luego de presentar el área de estudio limitado por 6 vértices

## **4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL OE.2: EFECTUAR EL PREDISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO PARA LA COMUNA EL MORRILLO DEFINIENDO LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, EL PRESUPUESTO REFERENCIAL Y LAS NORMATIVAS NACIONALES QUE DEBEN CUMPLIRSE PARA SU IMPLEMENTACIÓN.**

### **4.2.1. Cálculo del sistema de alcantarillado sanitario.**

#### a) Cálculo de la población futura

El proyecto calcula la población futura tomando como proyección de los próximos 25 años y se lo promediara utilizando métodos aritméticos, geométricos y exponencial. Recibe un promedio de 1441 habitantes.

**Tabla 11***Promedio de la población Proyectada*

<b>t</b>	<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN ARITMETICA</b>	<b>POBLACIÓN GEOMETRICA</b>	<b>POBLACIÓN EXPONENCIAL</b>	<b>POBLACIÓN PROYECTADA</b>
0	2025	948	948	948	948
1	2026	962	967	965	965
2	2027	976	986	982	982
3	2028	990	1006	999	999
4	2029	1004	1026	1017	1016
5	2030	1018	1047	1035	1034
6	2031	1031	1068	1053	1051
7	2032	1045	1089	1072	1069
8	2033	1059	1111	1091	1087
9	2034	1073	1133	1110	1106
10	2035	1087	1156	1130	1125
11	2036	1101	1179	1150	1144
12	2037	1115	1202	1170	1163
13	2038	1129	1226	1191	1182
14	2039	1143	1251	1212	1202
15	2040	1157	1276	1233	1222
16	2041	1170	1301	1255	1243
17	2042	1184	1327	1277	1263
18	2043	1198	1354	1300	1285
19	2044	1212	1381	1323	1306
20	2045	1226	1409	1346	1327
21	2046	1240	1437	1370	1349
22	2047	1254	1466	1394	1372
23	2048	1268	1495	1419	1394
24	2049	1282	1525	1444	1417
25	2050	1296	1555	1470	1441

**Tabla 12***Resumen del promedio de los métodos presentados*

t DISEÑO	POB. ULTIMO CENSO	TASA DE CRECIMIENTO	Población futura (cada 5 años)					
			2025	2030	2035	2040	2045	2050
25 años	948	2	948	1034	1125	1222	1327	1441

## b) Dotación

Teniendo en cuenta la cantidad de habitantes, basándonos en la **Tabla 3**, tomando como referencia el clima cálido que posee la provincia de Santa Elena, se escogió un valor de 185 lt/hab/día señalando una proyección futura de 5000 habitantes.

## c) Densidad poblacional futura

$$D = \frac{Pf}{A}$$

$$D = \frac{1441 \text{ hab}}{25.03 \text{ ha}}$$

$$D = 58 \frac{\text{hab}}{\text{ha}} \text{ aprox.}$$

## d) Áreas de aportaciones

La extensión total de los afluentes considerados en la investigación es de 25.03 hectáreas. A continuación, se presenta la cantidad de áreas tributarias junto con sus respectivas hectáreas, seguido por la suma de cada una de estas áreas tributarias.

**Tabla 13***Área de aportación por Tramos – Primarios*

<b>COLECTOR PRIMARIO</b>	<b>TRAMO</b>	<b>ÁREA PROPIA</b>	<b>ÁREA ACUMULADA</b>
<b>COLECTOR A</b>	C01	0,452	0,45
	C02	0,511	0,96
	C03	0,907	1,87
	C04	0,471	2,34
	C05	0,324	2,67
	C06	1,222	3,89
	C07	0,00	3,89
	C08	2,979	6,87
	C09	0,00	6,87
	C10	1,83	8,7
	C11	0,747	9,44
	C12	0,483	10,28
	C13	0,147	10,91
	C14	0,203	11,49
	C15	0,00	11,49
	C16	0,00	11,61
	C17	0,25	11,86
	C18	0,246	12,37
	C19	0,00	13,34
	C20	0,231	13,57

**Tabla 14***Área de aportación por Tramos – Secundarios*

COLECTOR SECUNDARIO	TRAMO	ÁREA PROPIA	ÁREA ACUMULADA
COLECTOR SECUNDARIO	C12-01	0,351	0,35
	C13-01	0,201	0,2
	C13-02	0,284	0,48
	C14-01	0,058	0,06
	C14-02	0,07	0,13
	C14-03	0,25	0,38
	C14-04	0,00	0,00
	C16-01	0,028	0,03
	C16-02	0,015	0,04
	C16-03	0,003	0,05
	C16-04	0,08	0,12
	C16-05	0,00	0,12
	C18-01	0,043	0,04
	C18-02	0,22	0,26
	C19-01a	0,9	0,9
	C19-01b	0,061	0,06
	C19-02b	0,00	0,00

e) Caudal medio

Posteriormente se continúa calculando:

Población = (Área propia + Área acumulada) \* densidad poblacional

Población = 25.03 hectáreas \* 58 hab/ha = 1451.74 habitantes

Luego de haber realizado el respectivo cálculo de la población se procede a calcular el caudal medio con la siguiente ecuación:

$$Q_m = \frac{\text{Dotación} * \text{Población} * \text{coeficiente de retorno}}{86400}$$

$$Q_m = \frac{185 \frac{lt}{hab} * 26 hab * 0.85}{86400}$$

$$Q_m = 0.047 = 0.05 \frac{lt}{seg}$$

f) Caudal máximo horario

Para determinar el caudal máximo se utilizan los valores del coeficiente de flujo máximo y un coeficiente de retorno, de acuerdo con lo que indica la normativa. A continuación, se presenta el cálculo:

$$Q_{max.h} = Q_m * k * C$$

$$Q_{max.h} = 0.05 \frac{lt}{seg} . 2 . 0.85 = 0.085 \frac{lt}{seg}$$

g) Caudal de infiltración

$$Q_{infiltración} = \frac{14000}{86400} * \text{Área}$$

$$Q_{infiltración} = \frac{14000}{86400} * 13.57 = 2.1983 \frac{lt}{seg}$$

h) Caudal de aguas ilícitas

$$Q_{ilic} = 0.2 \times \text{Área acumulada}$$

$$Q_{ilic} = 0.20 * 13.57 = 2.714 \frac{lt}{seg}$$

i) Caudal de diseño

$$Q_{diseño} = Q_{max.hor} + Q_c + Q_{inf} + Q_{ilic}$$

$$Q_{diseño} = (1.43 * 2) + 2.1983 + 2.714 = 7.78 \frac{lt}{seg}$$

#### 4.2.2. Presupuesto general del proyecto.

En este apartado se exhibe el presupuesto orientativo, así como el estudio de los precios por unidad relacionados con cada uno de conceptos pertinentes la ejecución del sistema de saneamiento para la localidad de El Morrillo. Este estudio se realiza tomando en cuenta los insumos, herramientas y trabajo necesario, reflejando las especificaciones técnicas establecidas en el diseño de la obra.

#### ***4.2.2.1. Componentes de precios unitarios.***

Los costos unitarios son todos los elementos necesarios que se necesitan analizar y definir debido a que estarán dentro del cálculo del proyecto a realizarse de la obra civil, se considera un mecanismo importante para la dirección y control del proyecto.

#### ***4.2.2.2. Costos directos.***

Los costos directos son todos aquellos gastos que se pueden asociar directamente con la ejecución de una actividad o partida específica en un proyecto tales como: Mano de obra, materiales, equipos y herramientas.

#### ***4.2.2.3. Costos indirectos.***

Son los costos que se generan de manera indirecta dentro de un proyecto a realizarse.

**Tabla 15**

*Componentes del costo directo.*

COMPONENTES DEL COSTO INDIRECTO	%
Dirección de obra	5%
Administrativos	3%
Vehículos y transporte	2%
Seguros y Garantías	3%
Costos Financieros	3%
Utilidades	9%
<b>% Costos indirecto</b>	<b>25%</b>

#### ***4.2.2.4. Costos de mano de obra.***

Los costos de mano de obra fueron seleccionados de los reajustes de salarios mínimos 2025 de la Contraloría del Estado, dirección de auditoría y ambiental.

### **4.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL OE.3: ESTABLECER UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.**

El adecuado manejo del sistema de alcantarillado sanitario en la Comuna El Morrillo resulta fundamental para garantizar su funcionamiento eficiente, prolongar su vida útil y alcanzar los objetivos en materia de salud pública y protección ambiental. Por ello, se propone un plan de acción que contempla tareas técnicas, organizadas y de control, orientadas a mantener la operatividad del sistema, compuesto por redes de recolección, y en su futuro en la creación de estaciones de bombeos y lagunas de estabilización.

#### *1. Estructuración y distribución de funciones*

Se sugiere la constitución de una unidad técnica municipal o comunitaria que se encargue de manejar el sistema de alcantarillado. Esta organización debe tener la formación adecuada en la operación de estaciones de bombeo y en la inspección de las redes. Las tareas principales abarcarán la planificación, la realización del mantenimiento, control de calidad y la gestión ante emergencias.

#### *2. Cuidado de la Red de Alcantarillado*

El mantenimiento de las conducciones debe incluir revisiones periódicas para identificar obstrucciones, grietas o fisuras. Se debe establecer un calendario trimestral de limpieza preventiva trimestral para los colectores principales y secundarios, utilizando equipos de presión o succión de acuerdo a el tipo de material y las condiciones del sistema.

#### *3. Operación de Estaciones de Bombeo*

Las estaciones de bombeo deben operarse conforme a los caudales de diseño. Se recomienda lo siguiente:

- Revisión semanal del sistema eléctrico y mecánico.
- Limpieza semanal de rejillas y bombas
- Mantenimiento correctivo y preventivo mensual para evitar complicaciones futuras.

Se sugiere establecer un sistema de monitoreo en tiempo real o un registro manual de operación que permita verificar niveles de carga, presión y consumo energético.

#### *4. Capacitación del Personal*

El personal encargado del sistema debe recibir formación continua en temas como hidráulica sanitaria, gestión de residuos, seguridad en instalaciones eléctricas y protocolos de respuesta ante fallas. Se recomienda al menos una capacitación semestral con apoyo de entidades públicas o universidades de la provincia.

#### *5. Educación y Participación Comunitaria*

La concienciación de los moradores a cerca del buen uso del alcantarillado es importante. Se deben organizar campañas informativas sobre:

- No arrojar residuos sólidos a los desagües.
- Reportar atascos o fugas.

#### *6. Monitoreo y Evaluación del Sistema*

Se establecerá un sistema de evaluación anual de desempeño, con indicadores como:

- Frecuencia de fallas.
- Tiempo de respuesta a incidentes.
- Calidad del efluente tratado.
- Porcentaje de redes limpias.

Los resultados permitirán ajustar el cronograma de mantenimiento y planificar inversiones futuras para la mejora del sistema.

# **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

Se presenta este estudio de prefactibilidad del sistema del alcantarillado sanitario en la comuna El Morrillo del cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena como inicio para posteriormente continuar con los estudios de factibilidad correspondientes al área en mención, cumpliendo con los estándares sanitarios ecuatorianos vigentes.

En relación que la Comuna no tenía un número real de habitantes se realizó una encuesta en la Comuna El Morrillo, obteniendo un total de 200 casas censadas y un número de 948 personas localizadas dentro del proyecto, las mismas que tuvieron la predisposición de responder a todas las preguntas planteadas. con esta base de datos se logró calcular una población futura a 25 años de 1441 habitantes, una dotación de agua futura de 185 l/hab/día y una densidad poblacional futura de 58 hab/día aproximadamente. El levantamiento topográfico se efectuó en el mes de mayo del año 2025 mediante el equipo de Estación Total con GPS (Sistema de posicionamiento global) con coordenadas UTM. El levantamiento se inició utilizándolas coordenadas mediante un polígono.

<b>PUNTOS</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>
A	9758074.000	527187.000
B	9758179.000	527808.000
C	9757990.000	528279.00
D	9757655.000	528312.000
E	9757223.000	528115.000
F	9757167.000	527665.000
G	9757289.000	527223.000
H	9757665.000	527049.000

El diseño de alcantarillado sanitario se llevó a cabo en base al levantamiento topográfico, hojas topográficas, normativa SENAGUA de la dirección de agua potable y saneamiento vigentes del país, Código de Práctica Ecuatoriano INEN 5, en el área perteneciente a la comuna El Morrillo. El sistema de alcantarillado sanitario se consideró un área total de aportación de 25.03 hectáreas, el sistema consta de un Colector principal C con una longitud  $L=570.55$  m y colectores secundarios colector C11-C12, C12-C13, C13-C14, C15-C16, C17-C18, C18-C19 con  $L=113.51$ m,  $L=208.22$ m,  $L=366.56$ m,  $L=411.44$ ,  $L=85.7$ m y  $L=276.81$ m respectivamente. El caudal de diseño resultó en  $Q_d = 7.78$  l/seg, mientras que el diámetro del colector principal y secundarios no es mayor a  $d = 200$  mm con velocidades reales mayores a  $v = 0.45$  m/seg. Profundidad mínima  $h=1.40$ m y máxima  $h=5.29$  m.

Se realizó las hojas de cálculo correspondientes para los colectores principales y secundarios, revisando parámetros como: velocidad real, pendientes, relación  $q/Q$ , relación  $d/D$ , período de retorno  $T = 5$  años y coeficiente de retorno de 0.85.

Para el tratamiento de aguas residuales se llegó a la conclusión que se debe hacer un estudio de la Comuna de Santa Rosa del Morrillo para que se cree una estación de bombeo y así llevar una línea hacia la laguna de estabilización que no pase por el centro de la comuna. La misma que según datos de la presidenta Sr Maura Suarez tienen destinada un terreno comunal alejada de la población,

El presupuesto referencial se ejecutó de acuerdo con los precios unitarios proporcionados, los cuales determinaron el valor de **\$706.165,41** centavos como presupuesto final del proyecto.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a las autoridades pertinentes realizar el estudio de factibilidad del sistema de drenaje sanitario de acuerdo al prediseño propuesto en este análisis, teniendo en cuenta también establecer una planta de tratamiento de aguas servidas que se debe aplicar priorizando las zonas más vulnerables en términos de salud y exposición a aguas residuales, con el fin de mejorar la calidad de vida y condiciones sanitarias de la comunidad. Es necesario realizar evaluaciones periódicas de los parámetros

fisicoquímicos y bacteriológicos del agua que será tratada en las lagunas estabilizadoras para verificar que se cumplan las normativas ambientales establecidas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. También se recomienda realizar el estudio de suelo que logren determinar la cimentación de las cámaras y tuberías que formaran la red de alcantarillado sanitario.

Es esencial que el Gobierno Autónomo Descentralizado Santa Elena (GAD municipal) que asuma el control de la operación, mantenimiento y vigilancia del sistema, asignando un presupuesto y personal calificado para asegurar que funcione de manera óptima. Se aconseja llevar a cabo entrenamientos frecuentes para el equipo técnico que se encargara de manejar las estaciones de bombeo y el sistema de tratamiento, con la finalidad de minimizar errores operativos y garantizar que el sistema sea sostenible. Es crucial que se realicen campañas de concienciación dirigidas a la comunidad sobre el uso correcto del sistema, evitando desechar sólidos o aceites en las alcantarillas, y fomentando el reporte oportuno de cualquier falla que se pudiera presentar.

Considerando la proyección de crecimiento poblacional a 25 años, es recomendable realizar revisiones periódicas del estudio, como sugerencia cada 5 años, con el fin de evaluar si la capacidad del sistema continúa siendo suficiente o si requiere de su ampliación o adecuación para el buen funcionamiento del sistema.

Se debe cumplir con las especificaciones técnicas de los materiales a utilizar, así como las especificaciones y medidas en los planos, para garantizar una buena construcción del sistema de alcantarillado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVARADO TENESACA, P. D., & BAQUE MORALES, L. E. (2024). *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL SISTEMA DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PROYECTADO A 25 AÑOS EN LA COMUNA LOMA ALTA DE LA PARROQUIA COLONCHE, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA SANTA ELENA.*

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: enfoque metodológico.*

Campos, J., & Peña, L. (2018). *Impacto de la infraestructura de saneamiento en el desarrollo económico local.*

Carvajal Orrala, J. B., & Zárata Salvatierra, G. M. (2022). *Diseño de alcantarillado sanitario.*

Ceballos Arias, L. F., & Vega Arteaga, S. (2024). *Estudio de prefactibilidad del sistema prepago en el acueducto y alcantarillado en el municipio de Arboletes del departamento de Antioquia. Universidad EAFIT.*

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, C. (2005). *GUÍAS PARA EL DISEÑO DE TECNOLOGÍAS DE ALCANTARILLADO. In Organización Panamericana de la Salud (OPS) (pp. 73).*

CÓDIGO DE PRÁCTICA ECUATORIANO INEN 5. (1992). *CÓDIGO DE PRACTICA PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL ÁREA RURAL.*

CONAGUA. (2015). *Drenaje Pluvial Urbano. In Vol. 1. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.*

- CPE-INEN. (1992). NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES. In Vol. 5. CÓDIGO DE PRACTICA ECUATORIANO (pp. 1-288). Retrieved from [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe\\_inen\\_5-parte9-1.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe_inen_5-parte9-1.pdf).
- Cruz Andrade, J. I. (2025). *Diseño del alcantarillado sanitario y pluvial del caserío Sigsipamba de la parroquia de Picaihua del cantón Ambato provincia de Tungurahua etapa 2*.
- Duque, N., Bach, P. M., Scholten, L., Fappiano, F. (2022). A Simplified Sanitary Sewer System Generator for Exploratory Modelling at City-Scale. *Water Research*, 209, artículo 117903. doi:<https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117903>.
- Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable, E. (2009). *Normas de Diseño Sistemas de Alcantarillado para la EMAAP-Q*. 158. .
- Espinoza, L. (2019). *Topografía aplicada a obras civiles con estación total*. Editorial Técnica Latinoamericana.
- Fernández, R., & Castro, M. (2021). *Contaminación hídrica y salud pública en comunidades rurales*. *Journal of Environmental Studies*, 15(4), 355-368.
- Flores, A., & Pacheco, S. (2019). *Preservación de recursos hídricos mediante tecnologías de tratamiento de aguas residuales*. *Ingeniería Ambiental*, 12(3), 201-215.
- Gallardo Piedra, Y. J. (2018). *Modelos de crecimiento poblacional de habitantes y proyecciones para el distrito de Tambogrande-Piura, 2000-2021*. . Universidad Nacional de Piura .
- García, P., & Muñoz, R. (2019). *Evaluación de infraestructuras de alcantarillado en zonas urbanas*.

- González González, L. F. (2023). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario de la comunidad San Vicente de Tutupali, cantón Yacuambi, provincia de Zamora Chinchipe- Universidad Estatal del Sur de Manabí.* .
- González, H. e. (2018). *Problemas y desafíos de los sistemas de alcantarillado en áreas urbanas.*
- Guale Villao, K. M., & Veliz Franco, J. W. (2018). *Diseño de alcantarillado Sanitario y Pluvial de la coop. El Descanso cantón Guayaquil provincia del Guayas. Universidad de.*
- HENRÍQUEZ, E., & ZEPEDA, M. (2004). *Elaboración de un artículo científico de investigación.*
- Hernández, L. e. (2020). *Enfermedades de origen hídrico en comunidades sin acceso a saneamiento adecuado.* Journal of Public Health, 14(1), 102-115.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2002). *Metodología de la Investigación.*
- INTERAGUA. (2013). *Normas y Criterios de Diseño para Acueducto y Alcantarillado en la Ciudad de Santiago de Guayaquil. In: Volumen. 3.*
- Jiménez Terán, J. M. (2013). *MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO. Facultad de Ingeniería Civil, 4-207.*
- Jiménez, C., & López, F. (2020). *Desarrollo social y económico a través de mejoras en la infraestructura sanitaria.* Journal of Sustainable Development, 11(2), 89-103.
- López Cualla, R. A. (1995). *Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados, Bogota Colombia.* Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá, Colombia:.
- López Cualla, R. A. (2003). *Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados.* Bogotá, Colombia.

- López, J., & Gómez, R. (2018). *Topografía aplicada con estaciones totales y GPS en ingeniería civil*.
- López, M. e. (2018). *Riesgos ambientales y sanitarios de la falta de tratamiento de aguas residuales*. *Environmental Health Perspectives*, 17(3), 144-159.
- Lozada Cano, Y. A., & Gutierrez Berrio, Y. Y. (2015). *Propuesta económica para ñas implementación de una planta de tratamiento de agua residuales domésticas para viviendas aledañas al Rpio Magdalena del barrio El Profreso y vereda Dos Ríos de la ispección de Cambao del municipio de San Juan de Rio Seco*. del departamento de Cundinamarca.
- Malavé Mosquera, J. S. (2023). *Diseño de alcantarillado sanitario y tratamiento primario de aguas residuales para el Recinto San Cristóbal de la parroquia Juan Gómez Rendon*. .
- Manual de Agua Potable, A. y. (2007). *Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Lagunas de Estabilización*, 169.
- Martínez, P., & Pérez, A. (2020). *Desafíos en la gestión del alcantarillado en áreas de rápido crecimiento poblacional*. *ingeniería Civil*, 13(2), 97-110.
- Meléndez Calderón, F. S. (2019). *Diseño del sistema de alcantarillado para la mejora de la condición sanitaria del caserío Vichamarca*. distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash .
- Mendoza, J., & Herrera, V. (2020). *Tecnologías modernas para el tratamiento de aguas residuales*.
- Metcalf, & Eddy. (2016). *INGENIERIA DE AGUAS RESIDUALES TRATAMIENTO, VERTIDO Y REUTILIZACION Volumen II Metcalf y Eddie*.

- Moreno Vásquez, G. P. (2016). *DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PARA EL BARRIO MÉXICO, CIUDAD PUYO, PROVINCIA DE PASTAZA*. . UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO. .
- Navarro, L., & Ortiz, E. (2020). *Beneficios ambientales de sistemas de saneamiento mejorados*.
- NTE INEN, 0.-1., & RAS. (005-11). *Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 005-11 y el Reglamento de Aguas Subterráneas (RAS)*.
- Parrales Plua, E. G., & Quirumbay Vera, M. D. (2022). *Diseño de mezcla de hormigón utilizando Metacaolin para obtener una resistencia a la compresión mayor a 210 Kg/cm2*. *La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena*. 2022, .  
Obtenido de Retrieved from <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8441>
- Pérez, G., & Morales, N. (2019). *Impacto de las condiciones sanitarias en la salud de las comunidades rurales*. *Journal of Rural Health*, 12(2), 56-70.
- Pita Fernández, S. &. (2002). *Investigación cuantitativa y cualitativa*. *Cadaten primaria*, 9 (1). 76-78.
- Ramírez, E., & Díaz, F. (2020). *Efectos de la contaminación hídrica en la biodiversidad acuática*. *Ecological Studies*, 22(3), 211-225.
- Rengifo Alayo, D. A., & Safora Herrera, R. A. (2017). *Propuesta de diseño de un sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacochadistrito de Chilia – Pataz – La Libertad, 2017*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/11537/11652>.
- Rodríguez, S. e. (2021). *Planificación y diseño de sistemas de alcantarillado eficientes*.
- Rojas, V., & Silva, K. (2019). *Infiltración de aguas residuales y sus efectos en la calidad del suelo y el agua subterránea*.

- Sánchez, A., & Álvarez, D. (2018). *Salud pública y saneamiento en comunidades marginadas*. (2025). Santa Elena.
- SENAGUA. (1992). *NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES*.
- SIAPA. (2014). *Criterios y Lineamientos Técnicos para Factibilidades. Alcantarillado Sanitario*, 3, 2-38.
- Tapia Avila, J. P., & Orozco Daqui, T. C. (2017). *Diseño de un alcantarillado sanitario y pluvial para el centro parroquial Quimiag. Universidad Nacional de Chimborazo*, 2017. Retrieved from <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3506>.
- Vega, J., & Salazar, E. (2018). *Vulnerabilidad de grupos sociales ante deficiencias en el sistema de alcantarillado*. *Social Science Journal*, 15(2), 157-170.
- Vera Aquino, C. E. (2021). *Diagnóstico y evaluación del sistema de alcantarillado sanitario del barrio Carmen Buchelli de la parroquia Anconcito del cantón Salinas, provincia de Santa Elena. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena*, 2021.
- Villazón Ruiz, D. C. (2019). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el Centro Poblado Casaraná, del Distrito de la Arena, en la Provincia de Piura, Departamento de Piura*. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

# ANEXOS

## Anexo 1.

*Levantamiento topográfico mediante el equipo de Estación Total*



**Anexo 2.**

*Foto referencial Casa Comunal El Morrillo.*



**Anexo 3.**

*Puntos topográficos*



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA  
ELENA**



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL  
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO,  
COMUNA EL MORRILLO, PROVINCIA DE  
SANTA ELENA**

**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO EL MORRILLO**

<b>PUNTOS</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
PLACA 1	9758640,5470	527980,9930	18,2630	PARQUE CENTRAL
PLACA 2	9758615,9180	527971,8110	17,9330	PARQUE CENTRAL
PLACA 3	9757916,4880	527800,6000	21,2150	CASA COMUNAL MORRILLO FRONTAL
PLACA 4	9757914,8816	527818,4981	21,4950	CASA COMUNAL MORRILLO LATERAL
4	9758817,2560	527680,1930	22,7240	VIA
5	9758818,4970	527682,6130	22,7600	CAJA
6	9758822,3220	527682,0270	23,1260	POSTE
7	9758785,2090	527745,3320	21,0620	VIA

8	9758790,6080	527747,4200	20,9540	VIA
9	9758790,6080	527747,4200	20,9540	VIA
10	9758795,3390	527749,3480	20,9680	POSTE
11	9758773,4330	527780,2480	20,4750	VIA
12	9758782,9180	527770,2080	20,5580	VIA
13	9758789,3610	527771,0240	20,7520	POSTE
14	9758741,1030	527775,2670	19,3190	VIA LATRAD
15	9758738,5990	527778,9850	19,3570	VIA LATRAD
16	9758738,5920	527778,9830	18,9570	VIA LATRAD
17	9758738,5910	527778,9830	18,9570	VIA LATRAD
18	9758709,9280	527766,6270	18,0730	VIA LATRAD
19	9758708,1150	527769,8350	18,0570	VIA LATRAD
20	9758673,6170	527755,1500	16,8670	VIA LATRAD
21	9758670,9660	527758,3810	16,8810	VIA LATRAD
22	9758634,3620	527742,5140	16,4800	VIA LATRAD
23	9758636,2920	527739,5940	16,3560	VIA LATRAD
24	9758602,3110	527726,6920	16,1180	VIA LATRAD
25	9758604,8490	527723,6960	15,9860	VIA LATRAD
26	9758583,7520	527716,6840	15,6590	VIA LATRAD
27	9758580,4600	527710,9750	15,4750	VIA LATRAD
28	9758571,2390	527712,0420	15,6150	VIA LATRAD
29	9758556,0630	527701,1200	15,4050	VIA LATRAD
30	9758552,2120	527704,0280	15,4480	VIA LATRAD
31	9758528,8190	527689,7730	15,0920	VIA LATRAD
32	9758531,8940	527695,4900	15,2110	VIA LATRAD
33	9758516,7140	527724,4130	15,3370	VIA LATRAD
34	9758519,3380	527728,0100	15,4740	VIA LATRAD
35	9758511,3860	527741,9670	15,3980	VIA LATRAD
36	9758514,4160	527742,4620	15,5350	VIA LATRAD
37	9758508,1090	527740,8850	15,3550	LF
38	9758517,2600	527742,9470	15,5800	LF
39	9758528,7450	527685,6070	15,0430	LF
40	9758532,3660	527699,6730	15,2550	LF
41	9758587,5690	527711,2170	15,6110	LF
42	9758584,9220	527721,1330	15,7610	LF
43	9758664,0120	527747,8590	16,5320	LF
44	9758659,0100	527757,7330	16,6210	LF
45	9758677,5010	527752,8790	16,9630	LF
46	9758673,6160	527762,6990	16,9430	LF
47	9758677,5280	527752,8800	16,9640	LF
48	9758670,0720	527769,1460	16,8950	LF
49	9758689,3530	527727,3480	17,0870	LF

50	9758687,1550	527766,4480	17,4760	LF
51	9758699,1480	527734,7890	17,5540	LF
52	9758711,4230	527773,3320	18,1470	LF
53	9758690,8170	527756,7270	17,5120	LF
54	9758764,7640	527792,9550	19,4810	LF
55	9758767,6920	527779,1830	19,5060	LF
56	9758783,7070	527787,4460	20,0190	LF
57	9758789,7150	527777,8230	20,2990	LF
58	9758784,4540	527736,5800	20,5910	LF
59	9758815,0240	527772,8440	23,7570	LF
60	9758807,6500	527677,7000	21,8330	LF
61	9758833,2250	527768,5500	26,3590	LF
62	9758825,1960	527682,3710	22,9390	LF
63	9758797,5860	527764,3770	21,5780	LF
64	9758808,7030	527730,0080	21,9820	LF
65	9758774,6940	527831,5560	19,6050	LF
66	9758762,1890	527805,7630	19,2600	LF
67	9758775,1740	527843,9300	19,7510	LF
68	9758759,4740	527824,8550	19,4690	LF
69	9758774,7790	527870,7080	19,2140	LF
70	9758757,4160	527842,9160	19,2200	LF
71	9758762,4000	527844,8190	19,5490	VIA LASTRE
72	9758763,2940	527851,9180	19,5570	VIA LASTRE
73	9758776,0660	527906,3670	19,6480	CAJA AAPP
74	9758775,6440	527909,3080	19,5940	CAJA AAPP
75	9758776,4080	527909,3250	19,6200	CAJA AAPP
76	9758762,1460	527852,6300	19,2720	LF
77	9758777,0350	527919,1420	18,8630	LF
78	9758763,2150	527878,6000	18,8170	LF
79	9758764,2080	527921,8460	19,0130	VIA LASTRE
80	9758761,5470	527929,0640	18,7950	VIA LASTRE
81	9758770,2270	527922,0080	19,1970	VIA LASTRE
82	9758768,6120	527927,3560	19,0450	VIA LASTRE
83	9758782,8900	527924,5250	18,9810	VIA LASTRE
84	9758782,2300	527920,5800	18,9840	VIA LASTRE
85	9758750,0860	527916,9110	18,3960	VIA LASTRE
86	9758749,0300	527922,8430	18,3790	VIA LASTRE
87	9758768,5820	527946,8570	18,5460	LF
88	9758760,3930	527918,1680	18,6690	LF
89	9758756,3700	527931,6290	18,6270	LF
90	9758742,4650	527990,3920	18,7640	LF
91	9758746,4970	527957,8210	18,7320	LF

92	9758741,2050	527971,2490	18,6080	VIA/ASF
93	9758746,0410	527974,9100	18,7070	VIA/ASF
141	9758615,7980	527971,7260	17,9380	PARQUE
142	9758613,1570	527972,9060	17,8820	PARQUE
143	9758635,5150	528006,2170	18,1010	PARQUE
144	9758606,8430	527995,9890	17,8840	PARQUE
145	9758651,7530	527972,2470	18,2950	VIA LASTRAD
146	9758648,7990	527979,5090	18,3160	VIA LASTRAD
147	9758564,9880	527940,7800	16,2050	VIA LASTRAD
148	9758477,8320	527908,0810	15,5210	VIA LASTRAD
149	9758540,9570	527940,4930	15,8730	VIA LASTRAD
150	9758424,0240	527888,2080	15,3240	VIA LASTRAD
151	9758475,7630	527916,1080	15,4830	VIA LASTRAD
152	9758361,0050	527864,7970	15,8720	VIA LASTRAD
153	9758433,8560	527899,8590	15,1190	VIA LASTRAD
154	9758296,8960	527837,3310	15,0580	VIA LASTRAD
155	9758381,7470	527880,9680	15,4690	VIA LASTRAD
156	9758384,4140	527872,8900	15,6000	LF
157	9758434,4070	527886,8790	15,1640	LF
158	9758521,5730	527936,5850	15,7850	LF
159	9758607,5180	527969,5100	17,5880	LF
160	9758607,1700	527951,9790	17,6330	LF
161	9758599,4270	527994,5280	17,1450	LF
162	9758598,3380	528011,8620	16,9990	LF
163	9758594,4970	528006,0410	17,0240	LF
164	9758714,0340	527986,5640	18,6710	LFC
165	9758628,8390	527955,8200	17,9290	LFC
166	9758625,2960	527954,4420	17,7690	LFC
167	9758639,7210	527926,9440	17,7710	LFC
168	9758636,7490	527919,1050	17,6460	LFC
169	9758653,0140	527898,7810	17,0000	LFC
170	9758647,4250	527896,7490	16,8210	LFC
171	9758647,8700	527879,9950	17,1630	ESTC 5
172	9758563,9980	527931,8040	16,1830	LFC
173	9758502,9390	527909,6950	15,6560	LFC
174	9758386,7510	527865,4640	15,8420	LFC
175	9758384,2740	527872,7320	15,6840	LFC
176	9758409,7300	527878,5930	15,1870	POSTE
177	9758691,5860	527981,5620	18,5370	POSTE
178	9758444,8940	527891,1670	15,2740	POSTE
179	9758668,8470	527973,5330	18,3800	POSTE
180	9758476,2280	527902,5380	15,5840	POSTE

181	9758637,9560	527961,9170	18,1200	POSTE
182	9758515,2910	527917,0000	15,7170	POSTE
183	9758609,0810	527951,7080	17,6350	POSTE
184	9758548,4520	527929,7100	16,0360	POSTE
185	9758582,0380	527941,6980	17,0000	POSTE
186	9758564,5300	527935,4220	16,1540	POSTE
187	9758622,9880	527975,5720	18,0340	AUX 1
188	9758731,4000	527906,6970	18,1770	LF
189	9758751,3730	527932,6350	18,5950	LF
190	9758676,8640	527884,3030	17,6590	LF
191	9758654,0350	527875,1370	17,1130	LF
192	9758645,6130	527871,5760	17,0860	LF
193	9758674,7650	527825,8700	17,4200	LF
194	9758665,4680	527823,3470	17,2040	LF
195	9758589,0360	527875,9290	16,6530	LF
196	9758523,1680	527851,3200	16,0250	LF
197	9758481,9230	527805,1590	15,3070	LF
198	9758498,7140	527767,6410	15,5510	LF
199	9758508,7560	527760,7880	15,5710	LF
200	9758448,3320	527793,7910	15,0790	LF
201	9758442,1980	527820,9450	15,1330	LF
202	9758463,6090	527805,3760	14,2860	VIA LASTRAD
203	9758463,6290	527805,3840	15,2890	VIA LASTRAD
204	9758467,0200	527803,0300	15,3060	VIA LASTRAD
205	9758497,9560	527779,6690	15,5070	VIA LASTRAD
206	9758501,2520	527781,1760	15,5310	VIA LASTRAD
207	9758484,4950	527814,6930	15,4850	VIA LASTRAD
208	9758484,0530	527809,8450	15,5260	VIA LASTRAD
209	9758489,4260	527811,6010	15,5750	VIA LASTRAD
210	9758513,9710	527825,3150	15,7470	VIA LASTRAD
211	9758514,9540	527822,2340	15,7450	VIA LASTRAD
212	9758565,9610	527845,0580	16,3470	VIA LASTRAD
213	9758568,5160	527842,6310	16,2540	VIA LASTRAD
214	9758596,4810	527853,1610	16,2810	VIA LASTRAD
215	9758650,6520	527876,3800	17,2210	VIA LASTRAD
216	9758643,8480	527873,5580	17,1630	VIA LASTRAD
217	9758730,9370	527909,1380	18,0910	VIA LASTRAD
218	9758729,6360	527915,0720	18,2160	VIA LASTRAD
219	9758651,6640	527884,5750	17,0560	VIA LASTRAD
220	9758748,2770	527914,1120	18,3480	POSTF
221	9758654,7360	527887,1360	17,0720	VIA LASTRA
222	9758718,5870	527902,1970	17,9960	POSTE

223	9758659,1480	527899,9010	17,1410	POSTE
224	9758690,1020	527890,7730	17,7980	POSTE
225	9758661,0070	527879,0600	17,3400	POSTE
226	9758621,4440	527886,1770	16,7740	POSTE
227	9758632,1640	527867,6330	16,8270	POSTE
228	9758584,6680	527872,2220	16,6860	POSTE
229	9758552,8590	527860,1420	15,9470	POSTE
230	9758521,1530	527848,9000	15,9810	POSTE
231	9758489,8870	527836,6550	15,6620	POSTE
232	9758662,7330	527986,8340	17,5370	CAJA AASS
233	9758616,6350	527970,6220	16,9450	CAJA AASS
234	9758699,0190	527988,5230	18,0230	CAJA AASS
235	9758596,9740	527963,3390	16,5450	CAJA AASS
236	9758582,5120	527957,5910	16,1820	CAJA AASS
237	9758664,8180	527976,3290	17,5090	CAJA AASS
238	9758534,4440	527939,1390	14,9930	CAJA AASS
239	9758655,4960	527972,6970	17,3200	CAJA AASS
240	9758509,4510	527930,5710	14,8240	CAJA AASS
241	9758633,8460	527964,7370	17,0540	CAJA AASS
242	9758605,7270	527954,5790	16,7350	CAJA AASS
243	9758462,8530	527913,3610	14,5160	CAJA AASS
244	9758450,3770	527908,0540	15,4250	CAJA AASS
245	9758524,6220	527924,5170	15,8500	CAJA AASS
246	9758394,5690	527887,1320	15,3220	CAJA AASS
247	9758479,5750	527907,6070	15,5380	CAJA AASS
248	9758469,5530	527903,7850	15,5120	CAJA AASS
249	9758350,0330	527867,4240	16,0730	CAJA AASS
250	9758455,1030	527898,2690	15,5020	CAJA AASS
251	9758556,1870	528086,4020	17,7590	ESTAC6
252	9760102,4030	519182,2310	5,4660	GARITA
253	9760104,3880	519173,9840	5,4700	GARITA
254	9760107,2510	519182,6020	5,5980	GARITA
255	9760106,4300	519193,5420	5,4920	GARITA
256	9760111,0110	519184,2280	5,3470	EJE GARITA
257	9760086,0680	519195,1790	5,3010	PCCORTEZ
258	9760102,9620	519193,2450	5,4560	GARITA
259	9760103,6330	519184,9250	5,5880	GARITA
260	9760107,0210	519185,1830	5,6200	GARITA
261	9760103,5720	519184,9000	5,6190	GARITA
262	9760063,8520	519160,2510	5,2530	PC2
263	9758550,3630	528139,7160	18,0910	EST7
264	9758558,8900	528056,7300	16,4280	LF

265	9758551,9840	528082,2120	17,3660	LF
266	9758592,1280	528063,5130	17,8020	LF
267	9758569,5530	528099,4760	18,1390	LF
268	9758560,0940	528096,4110	18,0260	LF
269	9758534,4770	528091,1150	17,2250	LF
270	9758555,1730	528112,7030	18,0110	LF
271	9758521,7600	528127,1920	17,6890	LF
272	9758516,3060	528075,6870	16,7960	LF
273	9758510,4670	528074,7840	16,3470	LF
274	9758515,5770	528085,9370	16,7470	LF
275	9758564,5720	528116,0660	18,1950	LF
276	9758528,7760	528148,5760	18,0100	LF
277	9758573,9260	528131,6370	18,0830	LF
278	9758647,0190	528155,7470	19,4110	LF
279	9758649,0240	528140,1320	19,2940	LF
280	9758641,8820	528153,9770	19,2620	POSTE
281	9758648,0200	528142,0050	19,3230	VIA LASTRAD
282	9758646,6820	528149,7170	19,4260	VIA LASTRAD
283	9758603,6180	528151,3640	18,7440	POSTE
284	9758567,6930	528148,6810	18,2210	POSTE
285	9758571,0050	528134,1260	18,2020	VIA LASTRAD
286	9758536,4450	528147,2480	18,1730	POSTE
287	9758538,3590	528130,3640	17,9140	VIA LASTRAD
288	9758523,6320	528127,9100	17,7560	VIA LASTRAD
289	9758554,4590	528108,5140	18,1070	POSTE
290	9758544,3350	528093,8700	17,5240	VIA LASTRAD
291	9758555,3500	528099,3670	17,9850	VIA LASTRAD
292	9758548,8500	528086,3640	17,3500	VIA LASTRAD
293	9758575,6270	528116,5800	18,3150	POSTE
294	9758501,3260	528128,8820	17,2860	VIA LASTRAD
295	9758494,3630	528129,3360	17,0520	VIA LASTRAD
296	9758447,8770	528127,6420	16,7710	ESTAC 8
297	9758504,3120	528123,5530	17,0080	LF
298	9758515,1970	528137,4240	17,7950	LF
299	9758509,9270	528135,7800	17,5630	LF
300	9758505,7230	528147,7000	17,7940	LF
301	9758448,2340	528124,5450	16,8060	LF
302	9758491,0340	528132,8410	17,1830	LF
303	9758506,1250	528145,4900	17,7140	POSTE
304	9758482,6180	528115,1470	16,3030	POSTE
305	9758477,4610	528143,7640	17,0810	POSTE
306	9758447,1540	528142,6980	16,5900	POSTE

307	9758460,6850	528144,6940	16,7850	LF
308	9758451,8280	528176,7380	15,1970	POSTE
309	9758456,1220	528176,0310	15,6060	LF
310	9758455,9120	528197,6170	15,9990	LF
311	9758449,7250	528173,2450	15,4110	VIA LASTRAD
312	9758447,8740	528168,9010	15,2060	VIA LASTRAD
313	9758454,6690	528166,7890	15,8950	VIA LASTRAD
314	9758449,4130	528162,8780	16,0370	VIA LASTRAD
315	9758454,9420	528157,1850	16,3790	VIA LASTRAD
316	9758448,8360	528155,5980	16,4940	VIA LASTRAD
317	9758457,5710	528146,3450	16,6580	VIA LASTRAD
318	9758450,5430	528142,2610	16,6280	VIA LASTRAD
319	9758466,2670	528140,7910	16,8680	VIA LASTRAD
320	9758459,4950	528135,9190	16,7750	VIA LASTRAD
321	9758478,4900	528140,4380	17,1250	VIA LASTRAD
322	9758473,6930	528132,7550	16,9660	VIA LASTRAD
323	9758494,4730	528138,3430	17,3880	VIA LASTRAD
324	9758494,2470	528133,6040	17,3630	VIA LASTRAD
325	9758495,6000	528143,7040	17,8900	CAJA AASS
326	9758467,9800	528145,1750	16,9060	CAJA AASS
327	9758475,7190	528141,8010	17,3690	CAJA AASS
328	9758472,5360	528143,4830	16,8360	CAJA AASS
329	9758479,2470	528118,5420	16,5620	CAJA AASS
330	9758487,3090	528121,8200	16,8290	CAJA AASS
331	9758482,1990	528119,5020	16,4770	CAJA AASS
332	9758483,5890	528114,3420	16,4310	CAJA AASS
333	9758481,9380	528112,8090	16,5200	CAJA AASS
334	9758581,7940	528087,4310	18,1240	CAJA AASS
335	9758578,5810	528099,6330	18,2300	CAJA AASS
336	9758633,5910	528148,9150	19,2910	CAJA AASS
337	9758606,8150	528146,6730	18,9390	CAJA AASS
338	9758567,6710	528147,0710	18,3400	CAJA AASS
339	9758559,4830	528146,0970	18,3010	CAJA AASS
340	9758540,5800	528145,2650	18,2510	CAJA AASS
341	9758367,5670	527869,5160	15,9660	AUX 2
342	9758297,3710	527838,1650	15,1970	LF
343	9758344,8900	527857,9550	15,7330	LF
344	9758487,5920	527926,9940	15,4920	LF
345	9758415,3100	527903,9150	15,4440	LF
346	9758288,0930	527844,8800	14,8740	LF
347	9758305,3780	527855,2050	15,1660	LF
348	9758319,5320	527859,2560	15,5120	LF

349	9758290,1510	527890,5500	15,2980	VIA LASTRAD
350	9758299,1250	527890,4740	15,3490	VIA LASTRAD
351	9758316,8270	527856,8800	15,5630	VIA LASTRAD
352	9758307,6530	527852,8260	15,3230	VIA LASTRAD
353	9758288,5640	527843,7000	14,9900	VIA LASTRAD
354	9758373,3280	527878,8050	15,7220	VIA LASTRAD
355	9758432,9910	527900,7870	15,2310	VIA LASTRAD
356	9758287,1310	527844,1620	15,3670	CAJA AASS
357	9758450,2630	527909,4460	15,5680	CAJA AASS
358	9758299,6480	527850,2680	15,2780	CAJA AASS
359	9758394,2230	527889,1490	15,3690	CAJA AASS
360	9758333,1590	527862,9190	15,9970	CAJA AASS
361	9758344,3790	527859,8290	15,9560	CAJA AASS
362	9758349,3940	527869,7300	16,0070	CAJA AASS
363	9758251,5790	527823,6220	14,9050	VIA LASTRAD
364	9758241,2780	527808,0910	14,7360	VIA LASTRAD
365	9758179,0280	527778,4580	13,0690	VIA LASTRAD
366	9758184,1040	527772,5310	12,9510	VIA LASTRAD
367	9758129,2860	527737,5630	12,4900	VIA LASTRAD
368	9758124,6280	527743,9710	12,6740	VIA LASTRAD
369	9758114,7060	527737,6990	12,6840	BADEN
370	9758119,2490	527731,1970	12,6390	BADEN
371	9758073,3910	527702,4150	10,8470	BADEN
372	9758068,9890	527708,9510	10,8390	BADEN
373	9758030,3490	527684,3700	12,6720	BADEN
374	9758034,6400	527677,7950	12,5990	BADEN
375	9758035,6140	527667,9090	12,1330	AUX 4
376	9757987,1760	527640,3800	13,2830	AUX 5
377	9758286,6990	527832,2010	14,9670	CAJA AASS
378	9758275,9580	527827,3130	14,7720	CAJA AASS
379	9758289,5480	527832,1230	14,8010	POSTE
380	9758243,9110	527802,6430	14,3790	POSTE
381	9758228,9020	527774,5370	14,6800	POSTE
382	9758243,8160	527760,2690	14,8280	POSTE
383	9758218,1340	527753,4970	14,7170	POSTE
384	9758240,7840	527757,0010	15,1000	LF IGLES
385	9758212,7930	527748,6000	14,9730	LF IGLES
386	9758247,4010	527730,9680	14,6020	LF IGLES
387	9758042,1130	527681,4160	12,1570	MURO BADEN
388	9758038,2410	527689,8800	12,3270	MURO BADEN
389	9758047,3120	527656,9230	9,1900	MURO BADEN
390	9758015,6050	527698,2910	12,1190	MURO BADEN

391	9758047,3200	527684,2400	9,5360	MURO BADEN
392	9758015,5690	527703,5480	10,6030	MURO BADEN
393	9758073,6950	527697,1890	6,7050	FOMDO BADEN
394	9758040,3530	527692,1790	11,0550	MURO BADEN
395	9758095,1730	527672,2360	8,1650	FONDO BADEN
396	9758069,9540	527709,7500	9,4020	FONDO BADEN
397	9758106,7550	527639,2330	7,5880	FONDO BADEN
398	9758054,4010	527732,6420	10,2900	FONDO BADEN
399	9758039,4630	527772,7940	10,3820	FONDO BADEN
400	9758106,4820	527722,0410	9,3430	MURO BADEN
401	9758112,6680	527726,7840	12,1670	MURO BADEN
402	9758103,9850	527756,3460	10,5750	MURO BADEN
403	9758131,6900	527718,4340	12,2060	MURO BADEN
404	9758107,4770	527755,1080	12,5400	MURO BADEN
405	9758112,9840	527757,1040	12,0460	MURO BADEN
406	9758130,8340	527711,8980	9,5230	MURO BADEN
407	9758123,8250	527746,1010	12,1380	MURO BADEN
408	9758105,9990	527732,6130	12,0980	MURO BADEN
409	9758126,5030	527734,6520	12,1840	MURO BADEN
410	9758132,4400	527720,5610	12,1110	MURO BADEN
411	9758021,8880	527682,8830	13,0460	CAMARA AAPP
412	9758020,7340	527685,5130	13,0770	CAMARA AAPP
413	9758001,8580	527693,4910	12,7310	LF
414	9758038,4230	527641,2930	12,6820	LF
415	9758021,7810	527654,4980	12,5130	LF
416	9758014,6410	527655,6650	12,6230	LF
417	9758003,2770	527676,1330	12,9000	LF
418	9757992,1690	527652,5570	13,5720	LF
419	9758020,9040	527663,1120	12,6070	POSTE
420	9758000,8630	527689,2570	12,9110	POSTE
421	9757932,9090	527637,9230	16,9420	AUX 6
422	9758007,5100	527634,3490	12,6850	LF
423	9758035,0360	527623,2930	12,3610	LF
424	9758038,8090	527612,5520	12,2420	LF
425	9757999,7450	527629,6710	12,9020	LF
426	9757993,1960	527629,2020	12,9930	LF
427	9757964,5170	527638,5080	14,1060	LF
428	9757961,0700	527649,7560	14,9230	LF
429	9757932,9020	527659,0630	17,2670	LF
430	9757945,1550	527639,0600	16,0440	LF
431	9757931,1990	527638,4060	17,0840	VIA LASTRAD
432	9757931,8070	527642,2970	17,0940	VIA LASTRAD

433	9757934,6090	527647,6230	17,1530	VIA LASTRAD
434	9757937,3230	527652,6160	16,9010	VIA LASTRAD
435	9757933,0670	527657,6840	17,3220	VIA LASTRAD
436	9757938,2700	527644,7160	16,7990	VIA LASTRAD
437	9757929,9890	527658,4030	17,4840	VIA LASTRAD
438	9757964,0290	527640,3540	14,3310	VIA LASTRAD
439	9757947,4460	527646,6000	15,9260	VIA LASTRAD
440	9757978,2050	527640,8890	13,8150	VIA LASTRAD
441	9757956,9080	527644,2590	15,0620	VIA LASTRAD
442	9757989,0710	527643,2230	13,4800	VIA LASTRAD
443	9757985,6560	527647,7240	13,7390	VIA LASTRAD
444	9757990,4770	527649,0870	13,5320	VIA LASTRAD
445	9757999,0150	527650,8330	13,2730	VIA LASTRAD
446	9757995,4450	527652,9410	13,4380	VIA LASTRAD
447	9758017,2910	527666,0120	12,9800	VIA LASTRAD
448	9758012,1140	527670,5830	13,0970	VIA LASTRAD
449	9757918,1120	527730,7860	20,8500	AUX 7
450	9758007,3790	527646,4570	12,6460	CAJG_AASS
451	9757972,4810	527648,3750	14,1690	CAJG_AASS
452	9757961,8010	527650,7970	15,0440	CAJG_AASS
453	9757929,6580	527644,2760	17,1450	VALVULA_AAPP
454	9757923,9190	527644,8710	17,3830	VALVULA_AAPP
455	9757912,8350	527648,5520	17,1290	CAJA_AASS
456	9757908,9770	527649,3270	17,0140	CAJA_AASS
457	9757930,3280	527645,0750	17,2360	LF
458	9757931,4960	527651,9370	17,4170	LF
459	9757899,9100	527651,0030	16,3710	LF
460	9757895,0700	527651,6010	15,9620	LF
461	9757893,9350	527652,4990	15,8980	LF
462	9757929,4060	527634,4090	16,7550	LF
463	9757924,4140	527634,5310	16,9150	LF
464	9757919,8830	527613,9310	15,9390	LF
465	9757898,6600	527618,5670	16,5370	LF
466	9757905,6340	527638,5490	16,7100	LF
467	9757904,2080	527634,6520	16,8930	LF
468	9757872,8580	527660,0080	15,1190	LF
469	9757877,6990	527643,8260	14,5230	LF
470	9757845,8540	527654,8350	15,8050	AUX 8
471	9757857,5870	527650,6480	15,3340	TN
472	9757859,3370	527657,8180	15,2830	TN
473	9757857,5460	527645,8700	15,1330	TN
474	9757854,5170	527660,2310	15,3840	TN

475	9757864,7760	527647,9080	14,8620	TN
476	9757856,9920	527662,5130	14,2440	TN
477	9757865,0670	527645,1530	14,4020	TN
478	9757859,5600	527663,4340	13,5870	TN
479	9757871,9700	527647,0950	14,4380	TN
480	9757861,8050	527659,7680	14,5880	TN
481	9757872,0250	527644,4240	13,8240	TN
482	9757862,1940	527657,3160	15,1190	TN
483	9757864,2020	527659,9720	14,1770	TN
484	9757878,1620	527645,1400	14,9330	TN
485	9757867,0060	527655,6190	15,0760	TN
486	9757867,4710	527654,5280	15,3380	VIA LASTRAD
487	9757865,7720	527650,0350	15,2850	VIA LASTRAD
488	9757893,3750	527648,4700	15,8310	VIA LASTRAD
489	9757891,8230	527643,5970	15,8080	VIA LASTRAD
490	9757927,3900	527642,9320	17,1340	VIA LASTRAD
491	9757925,0490	527636,9350	16,9850	VIA LASTRAD
492	9757811,8240	527671,2720	16,8230	VIA LASTRAD
493	9757801,5430	527670,0190	16,7870	VIA LASTRAD
494	9757771,7690	527684,9350	16,8700	VIA LASTRAD
495	9757767,7260	527681,5190	16,8070	VIA LASTRAD
496	9757741,7100	527695,4660	17,2890	VIA LASTRAD
497	9757739,0600	527691,3500	17,3700	VIA LASTRAD
498	9757726,9330	527696,3500	17,5780	VIA LASTRAD
499	9757731,5580	527700,6110	17,5750	VIA LASTRAD
500	9757724,0040	527709,3670	17,7660	VIA LASTRAD
501	9757728,8440	527708,0710	17,7200	VIA LASTRAD
502	9757725,9420	527692,4200	17,4200	LF
503	9757734,0000	527702,1380	17,5820	LF
504	9757842,8920	527652,4210	15,9690	LF
505	9757843,3380	527664,6130	15,9340	LF
506	9757844,0210	527671,7300	15,8780	LF
507	9757847,1070	527672,4010	15,5420	LF
508	9757847,3330	527663,9810	15,5060	LF
509	9757862,9060	527664,2100	13,3940	TN
510	9757868,0750	527660,9550	13,0920	TN
511	9757872,6370	527641,1640	13,0010	TN
512	9757868,9250	527660,3450	14,0600	EJE TUBO
513	9757871,9890	527643,7160	13,8250	EJE TUBO
514	9757876,4570	527636,9540	13,2030	LF
515	9757831,1540	527619,3680	15,5980	LF
516	9757843,5570	527627,0710	15,7270	LF

517	9757825,4210	527604,2680	14,4030	LF
518	9757838,4410	527615,0570	15,4450	LF
519	9757806,6570	527543,3550	15,6220	LF
520	9757798,3500	527537,3130	15,8320	A UX 8A
521	9757835,8460	527628,3900	16,0600	CAJA AASS
522	9757843,0310	527626,3510	15,9370	CAJA AASS
523	9757839,9750	527640,2330	15,8370	CAJA AASS
524	9757837,3840	527640,9960	15,9990	CAJA AASS
525	9757844,4570	527652,7290	15,8410	POSTE
526	9757892,9350	527639,0480	16,1820	CAJA AASS
527	9757845,3060	527663,1910	15,9260	CAJA AASS
528	9757840,5780	527664,3520	16,3360	CAJA AASS
529	9757821,2080	527671,7190	16,8370	CAJA AASS
530	9757800,3460	527667,1940	16,9730	CAJA AASS
531	9757803,7380	527677,1280	17,3190	CAJA AASS
532	9757772,2180	527676,7130	16,7880	CAJA AASS
533	9757792,0910	527681,3240	17,5170	CAJA AASS
534	9757746,5590	527686,0750	17,3370	CAJA AASS
535	9757741,4710	527698,7860	17,5750	CAJA AASS
536	9757754,9460	527683,1060	16,9510	POSTE
537	9757801,4450	527667,7600	16,7180	POSTE
538	9757812,9860	527589,3310	14,9690	LF
539	9757809,3940	527581,9200	14,8580	LF
540	9757795,4120	527547,2010	15,6940	LF
541	9757820,6180	527579,7340	14,6330	LF
542	9757813,7750	527561,3210	15,0070	LF
543	9757793,0860	527534,3900	15,9300	LF
544	9757695,2600	527576,1400	21,9100	LF
545	9757703,2410	527582,3580	22,0660	LF
546	9757630,5280	527610,9020	22,6200	LF
547	9757656,6730	527600,0020	23,0250	POSTE
548	9757770,6370	527469,1670	15,5260	LF
549	9757690,6270	527586,7470	22,0800	POSTE
550	9757771,1600	527466,0260	15,4630	POSTE
551	9757723,1910	527573,5180	20,5100	POSTE
552	9757781,9160	527497,5910	15,6690	POSTE
553	9757759,9100	527559,3960	17,7020	POSTE
554	9757809,3960	527454,0420	14,5560	POSTE
860	9757798,3500	527537,3120	15,8320	1.473 POSTE
555	9757840,6320	527444,0950	14,5040	POSTE
556	9757819,6300	527467,1800	14,3990	CANCHA
557	9757799,1140	527532,7820	15,6650	CANCHA

558	9757783,1530	527478,4890	15,4710	CANCHA
559	9757841,5130	527517,8570	14,8960	CANCHA
560	9757777,3600	527460,5970	15,2020	LF
561	9757797,2100	527543,0920	15,7250	VIA LASTRAD
562	9757802,3140	527541,1990	15,6440	VIA LASTRAD
563	9757799,5900	527534,5430	15,7250	VIA LASTRAD
564	9757795,2790	527536,5610	15,9510	VIA LASTRAD
565	9757876,6150	527514,2680	14,1490	AUX 8 B
566	9757744,1970	527563,4040	18,5840	VIA LASTRAD
567	9757742,5800	527557,6700	18,4570	VIA LASTRAD
568	9757871,3870	527503,9710	14,8050	CAJA AASS
569	9757848,2270	527521,7150	14,8050	CAJA AASS
570	9757844,7330	527514,3950	15,1110	CAJA AASS
571	9757811,1710	527561,2140	15,3380	CAJA AASS
572	9757783,8540	527502,3520	15,9580	CAJA AASS
573	9757774,6290	527477,0850	14,7150	CAJA AASS
859	9757798,3500	527537,3120	15,8320	1.473 CAJA AASS
574	9757784,5700	527476,7260	15,5280	CAJA AASS
575	9757873,1070	527513,9520	14,3390	VIA LASTRAD
576	9757871,7300	527507,6020	14,5720	VIA LASTRAD
577	9757884,0370	527510,3310	14,0200	VIA LASTRAD
578	9757853,3870	527450,6910	13,9380	VIA LASTRAD
579	9757851,4560	527443,0920	14,1550	VIA LASTRAD
580	9757843,3050	527415,2830	14,1530	VIA LASTRAD
581	9757875,0010	527511,5720	14,3540	VIA LASTRAD
582	9757847,5000	527414,0240	14,0830	VIA LASTRAD
583	9757875,2580	527548,0580	12,7510	VIA LASTRAD
584	9757872,7770	527548,0050	12,7480	VIA LASTRAD
585	9757875,9120	527502,9790	14,4640	VIA LASTRAD
586	9757875,8770	527548,2540	12,5560	EJE TUBO
587	9757872,5440	527548,0650	12,7080	EJE TUBO
588	9757872,4420	527548,1250	12,2080	TN TUBO
589	9757876,0810	527548,1530	12,0100	TN TUBO
590	9757933,6820	527415,4670	13,2190	VIA LASTRAD
591	9757939,6570	527405,9420	13,3550	VIA LASTRAD
592	9757944,9550	527403,3540	13,5640	VIA LASTRAD
593	9757889,1650	527509,1000	14,1340	POSTE
594	9757970,4670	527360,3750	13,8150	VIA LASTRAD
595	9757910,0950	527472,4840	13,3650	POSTE
596	9757967,5750	527358,7420	13,8090	VIA LASTRAD
597	9757930,0420	527436,8440	13,0360	POSTE

598	9757986,4750	527341,5880	13,5040	VIA LASTRAD
599	9757982,3130	527336,7410	13,3460	VIA LASTRAD
600	9757952,1180	527397,5520	13,8560	POSTE
601	9757990,9150	527327,9370	13,2070	POSTE
602	9757971,0670	527363,4160	13,8320	POSTE
603	9757979,5140	527390,7940	14,9680	AUX 8C
604	9757985,9270	527393,9030	15,1230	LF
605	9758011,1900	527392,0470	14,9020	LF
606	9757988,5970	527424,2030	15,3380	LF
607	9757985,9740	527367,5350	14,3120	LF
608	9757986,0290	527355,0330	13,8130	LF
609	9757999,3420	527364,5340	13,9350	LF
610	9758012,9560	527363,4320	13,5100	LF
611	9758016,4140	527363,1140	13,4420	LF
612	9758011,9160	527356,0490	13,3680	LF
613	9757999,2910	527354,8870	13,6220	LF
614	9757992,7700	527323,3670	13,0310	LF
615	9757977,3970	527325,1300	13,2450	LF
616	9757975,8820	527306,9810	12,6730	LF
617	9757990,8310	527305,3920	12,6340	LF
618	9757951,0910	527286,4580	12,8120	LF
619	9757952,2830	527316,6910	13,6340	LF
620	9757937,0210	527317,5700	13,3620	LF
621	9757926,4800	527320,5380	13,0140	POSTE
622	9757924,8440	527280,0690	12,6290	POSTE
623	9757927,6860	527359,9960	12,8860	POSTE
624	9757929,0690	527399,5160	12,9160	POSTE
625	9757936,1920	527395,0010	12,9940	VIA LASTRAD
626	9757939,5820	527395,1130	13,0490	VIA LASTRAD
627	9757934,9240	527342,3090	13,0420	VIA LASTRAD
628	9757938,8420	527341,0760	13,2240	VIA LASTRAD
629	9757935,2450	527317,0900	13,2550	VIA LASTRAD
630	9757931,5650	527316,6980	13,1590	VIA LASTRAD
631	9757949,0050	527384,0410	13,4300	TN
632	9757948,3240	527352,8120	13,4110	TN
633	9757956,8470	527325,4740	13,6370	TN
634	9757986,8830	527348,7510	13,6240	TN
635	9757967,7280	527371,6460	13,9680	TN
636	9757949,9900	527160,4640	12,0280	AUX 8 D
637	9757935,7400	527286,9830	13,1620	LF
638	9757925,1060	527279,3230	12,5350	POSTE
639	9757932,6330	527277,8420	12,7630	VIA LASTRAD

640	9757928,0830	527277,5720	12,6660	VIA LASTRAD
641	9757933,9960	527247,3150	11,8500	VIA LASTRAD
642	9757929,6470	527246,3650	11,9160	VIA LASTRAD
643	9757938,5360	527242,0540	11,7540	POSTE
644	9757938,6290	527212,9550	11,1140	VIA LASTRAD
645	9757942,0670	527214,0220	11,1270	VIA LASTRAD
646	9757951,5230	527206,7420	11,4450	POSTE
647	9757952,2470	527173,6650	12,1950	POSTE
648	9757947,8360	527173,8430	12,1250	VIA LASTRAD
649	9757943,2200	527173,6160	12,1060	VIA LASTRAD
650	9757941,2430	527110,3640	11,5440	VIA LASTRAD
651	9757936,7540	527110,1590	11,5320	VIA LASTRAD
652	9757944,4000	527109,2610	11,5830	LF
653	9757946,4070	527132,0030	11,8220	LF
654	9757957,7000	527130,6220	11,6770	LF
655	9757951,0500	527145,7430	11,8110	LF
656	9757952,9650	527159,7840	12,0490	LF
657	9757975,3670	527156,6910	11,9770	LF
658	9758005,8800	527158,5240	11,2040	LF
659	9757982,7360	527163,7580	12,1140	LF
660	9757986,2080	527178,7910	12,2960	LF
661	9758002,9090	527185,9350	11,8350	LF
662	9757988,5200	527189,7830	12,3940	LF
663	9757993,9380	527206,3420	12,2970	LF
664	9757990,5540	527201,1220	12,3170	POSTE
665	9757981,4110	527163,9980	12,1430	POSTE
666	9757945,9800	527132,3750	11,8230	POSTE
667	9757956,2770	527174,9550	12,3170	LF
668	9757957,4360	527184,6440	12,4230	LF
669	9757964,3490	527174,1290	12,3240	LF
670	9757728,3340	527694,9830	17,4880	AUX9
671	9757732,0610	527722,7640	17,8530	AUX9A
672	9757739,8230	527759,6320	18,0630	AUX10
673	9757761,9790	527886,2300	18,5730	AUX12
674	9757718,6250	527690,6350	16,8300	VIA LASTRAD
675	9757712,1400	527697,3180	16,8140	VIA LASTRAD
676	9757689,4790	527683,7290	17,1340	VIA LASTRAD
677	9757690,9060	527680,3810	17,1280	VIA LASTRAD
678	9757663,8660	527672,4400	18,1240	VIA LASTRAD
679	9757661,6080	527667,4940	18,5730	VIA LASTRAD
680	9757637,0400	527651,9580	21,8880	VIA LASTRAD
681	9757640,5300	527648,9220	21,8190	VIA LASTRAD

682	9757728,7760	527710,8760	17,7990	VIA LASTRAD
683	9757724,9020	527712,8520	17,8040	VIA LASTRAD
684	9757740,6370	527761,2110	18,0340	VIA LASTRAD
685	9757736,3030	527762,4940	18,1490	VIA LASTRAD
686	9757752,2530	527816,9990	18,0030	VIA LASTRAD
687	9757747,3710	527818,0500	18,1100	VIA LASTRAD
688	9757756,5280	527852,9140	18,3720	VIA LASTRAD
689	9757752,2320	527852,9240	18,4780	VIA LASTRAD
690	9757760,5180	527882,3820	18,5550	VIA LASTRAD
691	9757755,9790	527883,3000	18,7430	VIA LASTRAD
692	9757762,8820	527878,7840	18,5230	LF
693	9757753,4000	527882,4820	18,8700	LF
694	9757756,8290	527837,6550	17,9990	LF
695	9757756,8280	527837,6520	17,9990	LF
696	9757747,0030	527847,4700	18,5320	LF
697	9757747,9300	527835,8060	18,3300	LF
698	9757733,8090	527770,0450	18,0130	LF
699	9757732,1670	527756,4670	18,1820	LF
700	9757746,2840	527771,3740	17,6210	LF
701	9757725,1860	527732,9600	18,0880	LF
702	9757733,0010	527705,7390	17,7280	LF
703	9757731,2160	527708,7810	17,9090	CAJA AASS
704	9757737,1780	527734,6490	18,0010	CAJA AASS
705	9757731,1760	527710,1420	17,8360	CAJA AASS
706	9757743,4270	527765,8680	17,9740	CAJA AASS
707	9757749,9420	527797,2040	17,9020	CAJA AASS
708	9757751,9620	527807,4090	17,9930	CAJA AASS
709	9757758,3860	527850,6810	18,1670	CAJA AASS
710	9757760,8830	527868,6930	18,4520	CAJA AASS
711	9757761,9950	527880,8280	18,5510	CAJA AASS
712	9757762,9990	527889,9380	18,4680	POSTE
713	9757759,3850	527863,8330	18,4980	POSTE
714	9757755,7060	527837,7950	18,0930	POSTE
715	9757749,9250	527796,4560	17,6760	POSTE
716	9757742,1480	527798,9280	16,9620	INVERT TUBO
717	9757750,7110	527793,9620	16,9380	INVERT TUBO
718	9757741,5210	527754,7400	17,9750	POSTE
719	9757734,4640	527720,2340	17,8050	POSTE
720	9757717,1570	527695,7800	17,0050	POSTE
721	9757722,7590	527723,8350	17,8680	LF
722	9757668,3680	527741,6750	18,2780	LF
723	9757671,5230	527751,9500	18,8600	LF

724	9757672,8100	527740,9250	18,0050	POSTE
725	9757702,2590	527731,1380	17,9660	POSTE
726	9757716,6250	527726,0320	18,1730	CAJA AASS
727	9757673,5430	527753,3540	18,9460	CAJA AASS
728	9757645,6720	527785,1800	21,1930	LF
729	9757659,1940	527793,0500	21,1890	LF
730	9757619,9620	527806,9670	23,2880	VIA LASTRAD
731	9757623,7670	527810,7150	22,9550	VIA LASTRAD
732	9757653,8140	527794,5490	21,6140	VIA LASTRAD
733	9757652,1710	527789,7960	21,6330	VIA LASTRAD
734	9757681,7860	527781,9210	20,2190	VIA LASTRAD
735	9757680,6530	527776,5060	20,0260	VIA LASTRAD
736	9757709,7150	527765,1810	18,8600	POSTE
737	9757671,7790	527777,2130	20,3960	POSTE
738	9757638,8810	527795,2700	22,1390	POSTE
739	9757723,6660	527772,2330	18,5030	CAJA AASS
740	9757723,6520	527772,2440	18,5030	CAJA AASS
741	9757743,0870	527756,6380	17,9910	LF
742	9757744,8270	527764,1700	17,8520	LF
743	9757779,0970	527740,8770	16,6860	LF
744	9757780,7490	527752,5940	16,8380	LF
745	9757713,9870	527857,1400	20,2000	LF
746	9757710,4280	527847,1400	20,0250	LF
747	9757682,1380	527865,8560	23,0030	LF
748	9757680,1000	527855,3210	22,2620	LF
749	9757659,8140	527871,4400	24,5470	LF
750	9757657,6910	527861,7820	23,9920	LF
751	9757624,5080	527880,4810	24,6920	LF
752	9757621,5270	527869,8720	24,1310	LF
753	9757605,7370	527885,7420	24,8880	LF
754	9757610,5270	527872,2920	24,3810	LF
755	9757610,1200	527881,6360	23,9010	VIA LASTRAD
756	9757612,5470	527874,3780	24,5950	VIA LASTRAD
757	9757666,0400	527866,7090	24,0610	VIA LASTRAD
758	9757664,7590	527861,0490	23,9560	VIA LASTRAD
759	9757733,0720	527838,6190	19,2550	CAJA AASS
760	9757709,2200	527846,4320	20,2960	CAJA AASS
761	9757685,4110	527853,9780	22,0640	CAJA AASS
762	9757668,0650	527859,4320	23,7040	CAJA AASS
763	9757657,9660	527871,0650	24,7120	CAJA AASS
764	9757656,2690	527863,0710	24,2640	CAJA AASS
765	9757626,8750	527878,9960	24,7340	CAJA AASS

766	9757620,6500	527880,5210	24,7780	CAJA AASS
767	9757642,6210	527867,8590	24,0170	POSTE
768	9757679,7190	527857,3570	22,5920	POSTE
769	9757672,9970	527867,1610	23,8160	POSTE
770	9757717,7470	527846,4660	19,6780	POSTE
771	9757750,7120	527891,1950	18,9280	LF
772	9757755,0720	527922,1040	18,9890	LF
773	9757769,1580	527918,8900	18,7310	LF
774	9757764,4160	527890,4470	18,4490	LF
775	9757684,6780	527906,6160	24,8190	LF
776	9757683,1140	527899,7160	24,5630	LF
777	9757647,5140	527908,5990	26,1940	LF
778	9757652,0210	527914,1550	26,0840	LF
779	9757632,9330	527913,2730	26,3380	VIA LASTRAD
780	9757635,0380	527917,0490	26,2950	VIA LASTRAD
781	9757683,9860	527905,5740	24,8660	VIA LASTRAD
782	9757683,7220	527901,0150	24,6420	VIA LASTRAD
783	9757656,2560	527912,7260	26,0340	POSTE
784	9757690,8580	527904,2660	24,3790	POSTE
785	9757715,6970	527898,4780	22,1740	POSTE
786	9757742,7690	527891,9080	19,5820	POSTE
787	9757743,4550	527885,5750	19,6290	CAJA AASS
788	9757728,7190	527889,1590	21,4110	CAJA AASS
789	9757707,7450	527893,9560	22,9520	CAJA AASS
790	9757687,7280	527899,1730	24,3600	CAJA AASS
791	9757675,0080	527902,8700	25,4570	CAJA AASS
792	9757657,2470	527907,0870	26,0730	CAJA AASS
793	9757658,6590	527912,2150	26,0220	CAJA AASS
794	9757643,4250	527910,4850	26,3290	CAJA AASS
795	9757803,2360	527882,4690	18,7860	LF
796	9757833,2420	527873,4460	20,7770	LF
797	9757828,1680	527864,5660	20,3390	LF
798	9757847,0870	527858,9110	20,9240	LF
799	9757807,3730	527934,3190	18,4650	LF
800	9757833,7610	527868,0490	20,5710	VIA LASTRAD
801	9757827,9460	527869,6140	20,3120	VIA LASTRAD
802	9757831,2290	527864,0910	20,3780	VIA LASTRAD
803	9757837,0560	527862,0450	20,6840	VIA LASTRAD
804	9757929,1890	527838,3620	20,6790	AUX 14
805	9757910,1370	527841,5710	20,5690	LF
806	9757913,7600	527833,8950	20,5890	LF
807	9757902,8600	527858,6720	21,0410	LF

808	9757916,6790	527800,4210	21,3390	LF
809	9757911,0930	527701,0560	19,8260	LF
810	9757914,3520	527764,5010	20,3430	LF
811	9757930,3780	527773,8900	21,2090	LF
812	9757902,1150	527768,9300	20,5480	LF
813	9757939,7980	527841,6690	20,6660	LF
814	9757925,1740	527816,5630	21,0880	VIA LASTRAD
815	9757931,9700	527816,6230	21,3300	VIA LASTRAD
816	9757928,7160	527831,6580	20,7650	VIA LASTRAD
817	9757919,8050	527831,9110	20,4790	VIA LASTRAD
818	9757911,4080	527847,7510	20,6720	VIA LASTRAD
819	9757909,8510	527844,5250	20,5700	VIA LASTRAD
820	9757866,4290	527859,8820	20,9770	VIA LASTRAD
821	9757865,6680	527856,0650	20,9010	VIA LASTRAD
822	9757874,0120	527861,6210	21,0260	POSTE
823	9757908,0930	527853,3720	20,5800	POSTE
824	9757938,3990	527840,7870	20,7450	POSTE
825	9757916,3070	527799,0140	21,2110	POSTE
826	9757929,8060	527772,8450	21,1020	POSTE
827	9757933,9850	527810,0030	21,4810	POSTE
828	9757924,9220	527741,0090	20,8710	POSTE
829	9757923,1210	527733,0650	20,7700	VIA LASTRAD
830	9757917,3610	527733,6530	20,7950	VIA LASTRAD
831	9757915,5890	527729,7690	20,9570	CAJA AASS
832	9757928,2340	527744,1460	20,9590	CAJA AASS
833	9757916,0220	527752,0990	20,5270	CAJA AASS
834	9757927,5700	527758,8980	21,0970	CAJA AASS
835	9757928,5400	527774,5100	21,3230	CAJA AASS
836	9757930,1060	527774,2590	21,2180	CAJA AASS
837	9757933,3580	527808,5930	21,6120	CAJA AASS
838	9757929,8190	527784,8030	21,5500	CAJA AASS
839	9757931,5950	527784,8290	21,4830	CAJA AASS
840	9757929,7760	527712,5910	19,7210	LF
841	9757927,0800	527708,2080	19,5590	LF
842	9757917,6080	527694,9530	19,0010	LF
843	9757913,4060	527696,8750	19,5680	VIA LASTRAD
844	9757916,1390	527696,0090	19,4570	VIA LASTRAD
845	9757923,0900	527697,5570	18,9820	VIA LASTRAD
846	9757909,5850	527692,7510	19,5570	POSTE
847	9757927,3350	527709,4650	19,8560	CAJA AASS
848	9757908,7410	527693,7750	19,8990	CAJA AASS
849	9757928,3090	527714,9550	20,2710	CAJA AASS

850	9757913,4650	527698,0900	19,7070	CAJA AASS
851	9757913,3610	527701,4070	19,9470	CAJA AASS
852	9758001,4300	527649,3850	12,9310	AUX 5 A
853	9757987,1850	527590,7050	12,8340	LF
854	9757982,8040	527591,1850	12,9610	LF
855	9757983,6150	527584,7920	12,8060	TN
856	9757967,4690	527517,5470	12,5840	TN
857	9757986,5890	527606,7860	12,9880	POSTE
858	9758000,1580	527641,1170	12,8980	POSTE
94	9757579,4810	527925,7180	25,9650	AUX13A
95	9757606,1910	527919,0860	26,1000	LF
96	9757608,2790	527925,4850	26,2110	LF
97	9757602,5880	527904,1870	25,5520	LF
98	9757615,0250	527949,4540	26,1920	LF
99	9757603,1170	527886,5580	24,6900	LF
1000	9757739,8030	527759,4760	16,5450	TN
1001	9757739,7920	527759,4580	18,0360	TN
1002	9757762,0490	527890,3030	18,5060	TN
1003	9757754,8610	527891,9940	18,7090	TN
1004	9757770,4150	527945,5400	19,2180	TN
1005	9757763,7640	527946,1800	19,2490	TN
1006	9757773,8740	527982,8580	19,1360	TN
1007	9757766,5190	527981,0170	19,1990	TN
1008	9757760,8300	527998,4370	19,5200	TN
1009	9757766,1550	528001,2990	19,4350	TN
1010	9757735,1370	528047,6120	17,7200	TN
1011	9757729,2630	528044,0350	17,9040	TN
1012	9757686,2590	528144,8070	20,8170	TN
1013	9757691,7210	528147,9970	20,6950	TN
1014	9757651,2180	528231,2520	26,0350	TN
1015	9757643,0690	528225,8320	26,0490	TN
1016	9757640,6720	528247,9090	25,7880	TN
1017	9757634,5840	528245,1920	26,0960	TN
1018	9757611,3160	528364,7510	27,5510	TN
1019	9757617,3340	528366,1330	27,4190	TN
1020	9757528,7690	528527,8100	31,3600	TN
1021	9757530,8270	528526,1160	31,3450	TN
1022	9757534,4670	528529,0760	30,9870	TN
1023	9757512,9440	528546,5520	31,8100	TN
1024	9757510,4510	528542,0680	31,5790	TN
1025	9757474,0430	528556,5680	31,2710	TN
1026	9757471,2780	528552,0990	30,6830	TN

1027	9757371,5210	528736,3300	34,6720	TN
1028	9757366,6190	528731,4050	34,3900	TN
1029	9757375,6840	528732,3910	34,5190	TN
1030	9757371,8520	528724,6570	34,1830	TN
1031	9757272,9930	528834,6300	36,7610	TN
1032	9757279,6820	528839,6430	36,5950	TN
1033	9757229,3270	528900,6130	38,7630	TN
1034	9757224,3410	528896,4210	38,8660	TN
1035	9757181,4850	528971,1710	39,3820	TN
1036	9757186,0510	528974,6260	39,0000	TN
1037	9757190,8490	528975,4190	38,9160	TN
1038	9757186,9880	529014,2320	37,1540	TN
1039	9757183,7260	529013,9310	37,3190	TN
1040	9757196,1090	529048,2060	34,4660	TN
1041	9757192,0170	529048,3860	34,7080	TN
1042	9757203,4950	529092,4650	36,7480	TN
1043	9757205,9920	529092,1460	37,0940	TN
1044	9757194,5690	529121,7750	39,2150	TN
1045	9757192,7890	529118,4200	38,7310	TN
1046	9757171,7650	529165,9210	40,7630	TN
1047	9757175,1500	529166,4280	40,8120	TN
1048	9757173,0810	529260,3450	44,2250	TN
1049	9757169,8600	529260,3160	43,8830	TN
1050	9757162,2680	529292,5750	46,4540	TN
1051	9757159,0700	529290,5250	46,3950	TN
1052	9757142,5140	529323,8760	49,0130	TN
1053	9757140,0870	529323,1690	49,0290	TN
1054	9757140,3360	529395,0450	54,8000	TN
1055	9757145,9130	529441,0210	54,1200	TN
1056	9757071,6340	529371,4920	45,5640	TN
1057	9757768,4440	527998,6610	19,2840	EST13
1058	9757779,8910	527991,8290	19,1960	EST14
1059	9757645,0730	528220,6550	25,9590	AUX15
1060	9757654,8770	528223,7910	25,8850	AUX16
1061	9757354,9740	528738,6980	34,7260	AUX17
1062	9757368,2360	528726,9890	34,3760	AUX18
1063	9757188,2300	528943,6560	39,3700	AUX19
1064	9757181,4170	528954,9550	39,4210	AUX20

## Anexo 4

### Ficha Censal – Encuesta Socioeconómica



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE  
SANTA ELENA



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO  
SANITARIO, COMUNA EL MORRILLO, PROVINCIA DE SANTA ELENA. ”

#### FICHA CENSAL - ENCUESTA SOCIOECONÓMICA

##### DATOS GENERALES

<b>Fecha:</b>				
<b>Nombre de Encuestador:</b>				
<b>Provincia:</b>		<b>Cantón:</b>		
<b>Comunidad:</b>				
<b>Familia:</b>				
<b>Jefe de familia:</b>				
<b>Etnia:</b>				
<b>Blanca:</b>	<b>Mestiza:</b>	<b>Indígena:</b>	<b>Afro ecuatoriana:</b>	
<b>Principal actividad económica de la familia:</b>				
<b>Agricultura:</b>	<b>Ganadería:</b>	<b>Comercio:</b>	<b>Microempresa:</b>	
<b>Artesanías:</b>	<b>Otros:</b>			

##### No. De miembros que habitan en la casa:

No.	Hombres	Mujeres	Niños/as
<b>Menores de 5 años</b>			
<b>Cuantos trabajan</b>			
<b>Jubilados</b>			

##### Ingresos:

Miembros	USD/año
<b>Padre</b>	
<b>Madre</b>	
<b>Hijos mayores de 18 años</b>	

<b>Hijos menores de 18 años</b>	
<b>Otros</b>	

<b>Otros ingresos</b>	<b>USD/año</b>
<b>Arriendo de propiedades</b>	
<b>Ingresos de familiares fuera del hogar</b>	
<b>Subsidios del gobierno (bono de desarrollo humano)</b>	
<b>Otros</b>	

**Salud**

Principales enfermedades que afectan a los niños/as:      Diarrea ( )      Paratosis ( )  
Respiratorias ( )      Infecciosas ( )      Otras ( )

Número de niños/as muertos en el último año: ..

Causas

Cuando los niños se enferman asisten a:      Hospital ( )      Centro de salud ( )      Subcentro ( )  
Otro ( )      Ninguno ( )

Conoce las causas de la diarrea:      si ( )      no ( )      cual...

Conoce las formas de prevenir la diarrea:      si ( )      no ( )      cual...

Como curar la diarrea:

Cuanto le cuesta a la familia curar a un enfermo de diarrea:

Cuantos miembros de la familia se enfermaron de diarrea en los 2 últimos meses:

Servicios sanitarios:

a) Agua:

La familia cuenta con servicio de agua mediante:      red pública ( )      grifos públicos ( )  
pozos ( )      tanqueros ( )      otros: ( ) Cual...

Está satisfecho/a con el servicio que recibe actualmente      si ( )      no ( )

La calidad del agua que recibe es buena:      si ( )      no ( )

Recibe en forma continua y en cantidad suficiente:      si ( )      no ( )

Tiene medidor:      sí ( )      no ( )

Cuanto consume mensualmente m<sup>3</sup>/mes:      Cuanto paga por mes:

Compra agua embotellada para beber:      si ( ) no ( )  
( )

La familia acarrea agua:      si ( )      no ( )

No, promedio de horas por día que destina la familia al acarreo de agua:

Cuantos miembros de la familia acarrear agua:

Quienes: Hombre ( )      Mujer ( )      niños en edad escolar ( )

En caso de acarreo o compra: cantidad de agua utilizada por la familia en litros/día:

Cuánto paga mensualmente por el agua que compra:

b) Disposición de excretas y basuras:

La familia cuenta con sistema de disposición de excretas:	red ( )	letrina ( )
La familia utiliza letrinas:	si ( )	no ( )
La familia cuenta con servicio de recolección de los desechos sólidos:	si ( )	no ( )
Si no cuenta con recolección, dispone la basura:	a cielo abierto ( )	a ríos ( )
	la entierra	
a quebradas ( )	la quema ( )	( )
		la recicla ( )

	NOMBRES Y APELLIDOS	# ENCUESTA	ETNIA	ACT. ECONÓMICA	TOTAL MIEMBROS HOGAR	JUBILADOS	NIÑOS/AS- 5 AÑOS	HOMBRE QUE TRABAJAN	MUJERES QUE TRABAJAN	HIJOS MAYORES DE 18 AÑOS	HIJOS MENORES DE 18 AÑOS	TOTAL MIEMBROS DEL HOGAR QUE TRABAJAN	INGRESOS	OTROS INGRESOS	TOTAL INGRESOS ANUAL HOGAR	ENFERMEDADES QUE AFECTAN A LOS NIÑOS 1.- DIARREA 2.- PARASITOSIS 3.- RESPIRATORIAS 4.- INFECCIOSAS 5.- OTRAS	NUMERO DE NIÑOS MUERTOS EN EL ULTIMO AÑO	CAUSAS DE LA MUERTE INFANTIL	CUANTOS NIÑOS SE ENFERMAN A ASISTEN A? 1.-HOSPITAL 2.-CENTRO DE SALUD 3.-SUB-CENTRO 4.-OTROS	# DE ENFERMOS POR DIARREA EN LOS ULTIMOS MESES	LA FAMILIA CUENTA CON UN SERVICIO DE AGUA. MEDIANTE: 1.- RED PUBLICA 2.- GRIFOS PUBLICOS 3.-POZO 4.- TANQUEROS 5.- VERTIENTE	LA CALIDAD DEL AGUA ES BUENA?	TIENE MEDIDOR	CANTIDAD CONSUMO MES ME POR MES	VALOR TOTAL POR AGUA	SISTEMA DISPOSICION EXCRETAS 1.-RED, 2.- LETRINA. 3.- FOSA SEPTICA	USA LETRINA	USA QUÍMICOS PARA LOS CULTIVO	HIERVE EL AGUA?	DESINFECTA EL AGUA?	LA VAN LOS ALIMENTOS ANTES DE COMERLOS?	SE LAVAN LAS MANOS DESPUÉS DE HACER NECESIDADES FISIOLÓGICAS?
1	KELVIN JOSÉ ESMERALDAS RODRIGU	# 001	2	3	4			1				1	\$1,200.00	\$660.00	\$1,860.00	2	0	DESC	3	0	1	SI	NO	0	\$0.00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
2	SEGUNDO ALIPIO ORRALA	# 002	2	6	9		3	3				3	\$6,240.00	\$4,800.00	\$11,040.00	2	0	DESC	4	0	1	SI	SI	6	\$8.00	2	SI	NO	SI	SI	SI	SI
3	JUAN CHAVEZ	# 003	2	1	4			1	1	1		1	\$1,920.00	\$1,920.00	\$1,920.00	4	0	DESC	2	0	1	SI	SI	10	\$12.00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
4	WILLIAM ORRALA POZO	# 004	2	6	6		1	1	1			2	\$1,200.00	\$960.00	\$2,160.00	1	0	DESC	3	6	1	SI	SI	8	\$8.00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
5	ELVIA ORRALA POZO	# 005	2	6	5	1	1	1	1		1	3	\$3,840.00		\$3,840.00	4	0	DESC	3	0	1	SI	SI	23	\$10.00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
6	ELOY BORBOR	# 006	2	6	12		1	3	1		1	5	\$4,800.00	\$9,600.00	\$14,400.00	3	0	DESC	1	0	1	SI	SI	20	\$15.00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
7	WALTER BORBOR	# 007	2	2	3			1				1	\$960.00	\$1,200.00	\$2,160.00	5	0	DESC	3	1	4	SI	SI	6	\$7.00	3	SI	NO	SI	NO	SI	SI
8	MARIA ORRALA SUAREZ	# 008	2	7	1			1				1	\$2,400.00	\$600.00	\$3,000.00	4	0	DESC	3	1	2	SI	SI	12	\$13.00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
9	VÍCTOR VICENTE ORRALA	# 009	2	2	3	1	1	1	1			2	\$555.20	\$624.00	\$1,179.20	3	0	DESC	3	0	4	SI	SI	18	\$36.00	3	SI	NO	NO	NO	NO	NO
10	MARTÍN SALINAS DOMINGUEZ	# 010	2	6	2	1		1				1	\$3,840.00		\$3,840.00	4	0	DESC	3	0	1	SI	SI	7	\$10.00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
11	JESSENIA RODRIGUEZ	# 011	2	2	3		1	1				1	\$4,800.00	\$1,200.00	\$6,000.00	1	0	DESC	3	1	1	SI	SI	12	\$12.00	3	SI	NO	SI	NO	SI	SI
12	MARTHA SUAREZ REYES	# 012	2	7	4		2	1	1			2	\$2,940.00		\$1,740.00	4	0	DESC	3	0	1	SI	SI	8	\$8.00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
13	HUGO SIFREDO BORBOR RAMIREZ	# 013	2	7	4			1				1	\$6,000.00	\$6,000.00	\$12,000.00	1	0	DESC	3	0	1	SI	SI	7	\$10.00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
14	JHONNY BORBOR DOMINGUEZ	# 014	2	6	2			1				1	\$5,800.00		\$5,800.00	1	0	DESC	3	1	1	SI	SI	3	\$10.00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
15	ANTONIO BORBOR DOMINGUEZ	# 015	2	6	2			1				1	\$6,500.00		\$6,500.00	2	0	DESC	2	0	1	SI	SI	5	\$7.00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
16	ANGEL DOMINGUEZ ORRALA	# 016	2	7	2			1				1	\$6,000.00		\$6,000.00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	3	\$8.00	3	NO	NO	NO	SI	SI	SI
17	FRANCISCO BORBOR SUAREZ	# 017	2	7	2			1				1	\$1,200.00		\$1,200.00	3	0	DESC	2	0	1	SI	SI	3	\$8.00	3	NO	NO	NO	SI	SI	SI
18	ADOLFO BORBOR ORRALA	# 018	2	7	7		2	1		2	1	4	\$4,800.00		\$4,800.00	3	0	DESC	5	0	1	SI	SI	3	\$8.00	3	NO	NO	NO	SI	SI	SI
19	RONALD REINAL BASUR	# 019	2	7	4			1				1	\$4,800.00	\$600.00	\$5,400.00	3	0	DESC	6	0	1	SI	SI	3	\$8.00	3	NO	NO	NO	SI	SI	SI
20	EDGAR ROCA ORRALA	# 020	2	7	10			1				1	\$4,800.00	\$600.00	\$5,400.00	3	0	DESC	7	0	1	SI	SI	3	\$8.00	3	NO	NO	NO	SI	SI	SI
21	FREDDY RMAIREZ FIGUEROA	# 021	2	4	8	1	1	1	1	2		6	\$5,100.00		\$5,100.00	4	0	DESC	3	0	1	NO	SI	11	\$20.00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
22	ENRIQUE SUAREZ FIGUEROA	# 022	2	7	8	1	1	1	1	2	2	6	\$9,600.00		\$5,100.00	4	0	DESC	3	0	1	NO	SI	10	\$25.00	2	NO	NO	SI	NO	NO	SI
23	MILTON ORRALA RAMIREZ	# 023	2	7	5			1				1	\$1,440.00		\$1,440.00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	14	\$20.00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
24	JHONY ORRALA RODRIGUEZ	# 024	2	3	7	1	2	4				4	\$6,240.00	\$6,000.00	\$12,240.00	1	0	DESC	1	0	1	NO	SI	9	\$30.00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
25	CARMELO REYNALDO BASURTO	# 025	2	1	4		2	1	1			2	\$1,200.00		\$1,200.00	2	0	DESC	3	0	1	NO	SI	11	\$9.00	2	NO	NO	SI	NO	SI	SI
26	JAVIER BORBOR	# 026	2	2	7		1	2	1			3	\$7,200.00	\$9,600.00	\$16,800.00	2	0	DESC	3	0	1	NO	SI	10	\$25.00	2	NO	NO	SI	NO	NO	SI
27	JOSÉ JAVIER BORBOR BORBOR	# 027	2	7	4		1	1				1	\$5,100.00	\$600.00	\$5,700.00	2	0	DESC	3	1	1	SI	SI	11	\$8.00	3	SI	NO	SI	SI	SI	SI
28	ARIEL LEONARDO BORBOR	# 028	2	3	2			2				2	\$3,840.00		\$3,840.00	3	0	DESC	3	0	1	NO	NO	11	\$0.00	3	NO	SI	SI	SI	SI	NO
29	ALBERTO ORRALA PAZ	# 029	2	5	3		1		1			1	\$2,400.00	\$600.00	\$3,000.00	3	0	DESC	2	1	1	NO	SI	17	\$15.00	3	NO	NO	NO	SI	SI	SI
30	ALBERTO FÉLIX RAMIREZ	# 030	2	6	12		2	2				2	\$8,640.00		\$8,640.00	3	0	DESC	2	2	1	SI	SI	11	\$7.00	3	NO	NO	SI	SI	NO	SI
31	GIOVANY OLEVARIO CRUZ RAMIREZ	# 031	2	6	10		1	1				1	\$2,400.00		\$2,400.00	4	0	DESC	3	0	1	SI	SI	6	\$7.00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
32	JOFFRE HENRY CRUZ RAMIREZ	# 032	2	7	5			1				1	\$6,000.00	\$600.00	\$6,600.00	4	0	DESC	4	0	1	NO	SI	5	\$6.00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
33	SANDY KARINA DOMINGUEZ TIGRERO	# 033	2	6	5		1	1				1	\$5,760.00		\$5,760.00	4	0	DESC	3	0	1	NO	NO	0	\$0.00	3	NO	NO	SI	SI	NO	SI
34	HAYDE SUAREZ ORRALA	# 034	2	6	1		1					0	\$960.00		\$960.00	3	0	DESC	3	0	1	NO	SI	11	\$10.00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
35	VIRGLIO SIFREDO SUAREZ ROFRIGUE	# 035	2	6	6		2	2				2	\$4,800.00	\$2,400.00	\$7,200.00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	5	\$6.00	3	NO	NO	SI	NO	SI	NO
36	JORGE FERNANDO BORBOR ORRALA	# 036	2	6	4		2	1				1	\$6,720.00		\$6,720.00	1	0	DESC	3	0	1	NO	SI	10	\$14.50	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
37	RONALDO REYNALDO BASURTO ORR	# 037	2	6	4		1					0	\$4,800.00	\$600.00	\$5,400.00	4	0	DESC	3	2	1	NO	NO	5	\$0.00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
38	ALEJANDRO GERMÁN DOMINGUEZ	# 038	2	6	8		2	1				1	\$7,680.00		\$7,680.00	3	0	DESC	3	0	1	NO	SI	10	\$12.00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
39	Edgar Omar roca orrala	# 039	2	6	12		2	2				2	\$7,200.00	\$4,920.00	\$12,120.00	3	0	DESC	2	3	1	NO	SI	19	\$9.50	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
40	DANIEL RAMIREZ ORRALA	# 040	2	6	4			1				1	\$4,800.00	\$624.00	\$5,424.00	4	0	DESC	4	0	1	SI	NO	3	\$5.00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
41	MANUELA DOMINGUEZ ORRALA	# 041	2	6	10	1	1	3		1	1	5	\$4,800.00		\$4,800.00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	15	\$16.00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
42	ALEXANDRA BORBOR ORRALA	# 042	2	6	4		1					0	\$1,600.00	\$800.00	\$2,400.00	3	0	DESC	1	0	1	SI	SI	7	\$10.00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
43	VICENTE ORRALA RAMIREZ	# 043	2	3	3			1				1	\$4,800.00		\$4,800.00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	6	\$8.00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
44	NEROZ BORBOR RAMIREZ	# 044	2	4	8	1	1	1	1			2	\$920.00	\$2,220.00	\$3,140.00	3	0	DESC	3	0	1	NO	SI	10	\$11.00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
45	ALBINO SUAREZ ORRAL	# 045	2	2	2			1				1	\$5,400.00		\$5,400.00	3	0	DESC	3	0	1	NO	SI	34	\$20.00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI

46	DANIEL FRANCISCO ORRALA	#046	3	6	4	1	1	1	1		2	\$5,760.00	\$660.00	\$6,420.00	3	0	DESC	2	2	1	NO	SI	18	\$9,00	3	SI	NO	SI	NO	SI	SI
47	JOSÉ GREGORIO SUAREZ ORRALA	#047	2	2	8	1	3	3			3	\$5,760.00	\$0.00	\$5,760.00	3	0	DESC	2	8	1	NO	SI	7	\$9,00	3	NO	NO	SI	SI	NO	SI
48	JUAN BORBOR RAMIREZ	#048	2	6	4		2	1			1	\$4,800.00		\$4,800.00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	9	\$12,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
49	YNDAURO SUAREZ	#049	2	6	4	1		2		1	3	\$1,200.00	\$1,020.00	\$2,220.00	4	0	DESC	3	0	1	SI	SI	1	\$3,00	3	NO	SI	SI	NO	SI	SI
50	EVARISTO DOMINGUEZ ORRALA	#050	2	7	6			1			1	\$2,000.00	\$600.00	\$2,600.00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	7	\$10,00	3	NO	SI	SI	NO	SI	SI
51	JOSE VILELA SAMBRANO	#051	2	6	5			1	1	1	2	\$3,960.00	\$660.00	\$4,620.00	2	0	DESC	3	0	1	NO	NO	18	\$8,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
52	MISNER TIVANTA	#052	2	2	3			1			1	\$2,400.00		\$2,400.00	2	0	DESC	1	0	1	SI	SI	6	\$7,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
53	TANIA TÓMALA VIOLETA RAMIREZ	#053	2	3	8		3	1			1	\$3,600.00	\$4,200.00	\$7,800.00	2	0	DESC	2	8	1	NO	SI	10	\$12,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
54	BYRON DOMINGUEZ ORRALA	#054	2	2	12		1	2			2	\$6,720.00	\$600.00	\$7,320.00	2	0	DESC	4	0	1	SI	SI	25	\$15,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
55	BELGICA BORBOR SUAREZ	#055	2	2	4		2	1	1	1	2	\$1,440.00	\$1,200.00	\$2,640.00	2	0	DESC	3	0	1	SI	SI	7	\$8,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
56	MEDINLO BORBOR	#056	2	6	3		2	1			1	\$4,040.00		\$4,040.00	2	0	DESC	3	1	1	NO	SI	8	\$12,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
57	ESTEBAN RAFAEL DOMINGUEZ BORBOR	#057	2	6	10	1	1	2	2		4	\$960.00	\$1,380.00	\$2,340.00	2	0	DESC	3	1	1	SI	SI	14	\$10,00	2	SI	NO	SI	NO	SI	SI
58	MARIA BORBOR VILLON	#058	2	7	1						0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	5	0	DESC	4	0	1	SI	SI	3	\$4,00	3	SI	NO	SI	NO	SI	SI
59	BENIGNO BORBOR SUAREZ	#059	2	7	3						0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	1	0	DESC	3	1	1	SI	SI	6	\$7,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
60	MICHELLE ORRALA DOMINGUEZ	#060	2	2	6		2	1			1	\$8,400.00	\$460.00	\$8,860.00	1	0	DESC	3	0	1	NO	SI	12	\$15,00	3	SI	NO	NO	NO	SI	SI
61	AB SALON	#061	3	2	5	1			1		1	\$1,440.00		\$1,440.00	4	0	DESC	4	0	1	NO	SI	3	\$3,50	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
62	JUJÁN ORRALA YAGUAL	#062	3	2	3			1	1	1	1	\$4,320.00		\$4,320.00	1	0	DESC	3	3	1	SI	SI	13	\$7,50	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
63	EMMA ORRALA YAGUAL	#063	2	7	3			2	1		3	\$4,200.00	\$1,200.00	\$5,400.00	1	0	DESC	1	0	1	NO	SI	19	\$11,70	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
64	ALBERTO RAMIREZ	#064	2	6	5		1	1			1	\$4,800.00		\$4,800.00	1	0	DESC	3	1	1	SI	SI	4	\$8,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
65	THOMAS RAMIREZ DOMINGUEZ	#065	2	7	3			1			1	\$6,000.00		\$6,000.00	2	0	DESC	2	0	1	NO	SI	3	\$10,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
66	HILARIO RAMIREZ DOMINGUEZ	#066	2	7	6			1			1	\$8,000.00	\$0.00	\$8,000.00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	3	\$8,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
67	HIPOLITO RAMIREZ DOMINGUEZ	#067	2	1	5	1	2	1			1	\$4,500.00	\$1,440.00	\$5,940.00	3	0	DESC	1	0	1	NO	SI	6	\$12,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
68	YAGUAL TORRES RICHARD	#068	2	6	3		1	1			1	\$4,800.00		\$4,800.00	5	0	DESC	3	0	1	NO	SI	17	\$20,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
69	DARWIN DANILO ORRALA FLORES	#069	2	6	5			1	1		1	\$1,440.00	\$600.00	\$2,040.00	1	0	DESC	3	0	1	SI	SI	17	\$37,85	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
70	JUNIOR RAMIREZ	#070	2	6	2	2	2	2	2	2	6	\$1,440.00	\$600.00	\$2,040.00	2	0	DESC	2	0	1	SI	SI	10	\$ 12,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
71	SERGIO BORBOR DOMINGUEZ	#071	2	6	9	1	3	1		2	3	\$4,800.00	\$4,800.00	\$9,600.00	2	0	DESC	4	0	1	SI	SI	3	\$ 7,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
72	VICTORIA DOMINGUEZ ORRALA	#072	2	6	7	1	2	1			1	\$1,200.00	\$660.00	\$1,860.00	2	0	DESC	4	0	1	SI	SI	7	\$ 10,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
73	JUNIOR IVAN RAMIREZ DOMINGUEZ	#073	2	6	6	2		1	1	1	2	\$4,800.00	\$600.00	\$5,400.00	2	0	DESC	2	0	1	SI	SI	7	\$ 9,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
74	ROSA ORRALA BORBOR	#074	2	7	2				1		1	\$1,440.00		\$1,440.00	2	0	DESC	3	0	1	SI	SI	6	\$ 2,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
75	ESTEBAN ORRALA	#075	2	1	2			1			1	\$1,500.00		\$1,500.00	2	0	DESC	2	0	1	SI	SI	12	\$ 15,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
76	PEDRO PABLO RODRIGUEZ	#076	2	1	3			1	1		1	\$1,200.00	\$600.00	\$1,800.00	2	0	DESC	2	0	1	SI	SI	15	\$ 19,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
77	JOVITA CLEMENCIA RODRIGUEZ	#077	2	6	3		1	1			1	\$4,800.00		\$4,800.00	2	0	DESC	2	0	1	SI	SI	7	\$9,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
78	ANGEL ARTURO FIGUEROA RAMIREZ	#078	2	6	6	1	1	1		1	2	\$ 6,720.00	\$ 600.00	\$7,320.00	2	0	DESC	2	0	1	SI	SI	7	\$12,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
79	VICENTEE FLORENCIO ORRALA RODRIGUEZ	#079	2	6	3	1		1			1	\$ 4,800.00	\$ 600.00	\$5,400.00	2	0	DESC	2	0	1	SI	SI	7	\$15,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
80	DANNI WILLIAM ORRALA RAMIREZ	#080	2	6	6	1	1	1	2		3	\$ 4,800.00	\$ 600.00	\$5,400.00	2	0	DESC	2	0	1	SI	SI	7	\$8,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
81	AUGUSTIN SUAREZ ORRALA	#081	2	7	4		1	2			2	\$1,200.00	\$1,200.00	\$2,400.00	1	0	DESC	2	4	1	NO	SI	12	\$15,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
82	GERARDO ORRALA	#082	2	1	5	1	2	1			1	\$6,000.00	\$0.00	\$6,000.00	1	0	DESC	3	1	1	SI	SI	18	\$25,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
83	VICENTE ROCA	#083	2	3	4	1		1			1	\$0.00	\$0.00	\$0.00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	17	\$20,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
84	NIXON LEONEL CRUZ RAMIREZ	#084	1	6	3			1			1	\$4,800.00	\$0.00	\$4,800.00	3	0	DESC	3	1	1	SI	SI	10	\$12,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
85	NORMA MARIANA SUAREZ	#085	2	6	5			1			1	\$5,760.00	\$500.00	\$6,260.00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	12	\$21,50	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
86	JAIME SIFREDO BORBOR ORRALA	#086	2	3	6			1			0	\$4,800.00	\$1,200.00	\$6,000.00	1	0	DESC	2	2	1	SI	SI	9	\$12,00	3	SI	NO	SI	SI	SI	SI
87	ROSA FLORA DOMINGUEZ ORRALA	#087	2	6	6		1				0	\$5,760.00	\$600.00	\$6,360.00	3	0	DESC	2	0	1	SI	SI	8	\$12,00	3	SI	NO	SI	SI	SI	SI
88	FRANCISCO ORRALES DOMINGUEZ	#088	2	1	4			1			0	\$6,240.00	\$600.00	\$6,840.00	1	0	DESC	3	4	1	SI	SI	7	\$12,00	3	SI	NO	NO	NO	SI	SI
89	EDUARDO ORRALES DOMINGUEZ	#089	2	3	5			1			0	\$4,800.00	\$600.00	\$5,400.00	1	0	DESC	3	5	1	SI	SI	4	\$5,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
90	HUMBERTO GUZ ORRALA	#090	1	7	3	1					0	\$4,800.00		\$4,800.00	4	0	DESC	4	1	1	SI	SI	10	\$5,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
91	ROBINSON ORRALA	#091	1	1	5		1	1			1	\$4,500.00		\$4,500.00	1	0	DESC	4	1	1	SI	SI	13	\$15,00	3	SI	NO	NO	NO	SI	SI
92	AGUSTÍN ORRALA	#092	2	1	3			1			1	\$5,760.00	\$564.00	\$6,324.00	2	0	DESC	3	0	1	NO	SI	15	\$13,00	3	SI	NO	SI	NO	SI	SI
93	MELITÓN VICENTE ROCA ORRALA	#093	2	2	6		1	1			1	\$8,400.00		\$8,400.00	2	0	DESC	3	0	1	NO	SI	11	\$7,50	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI
94	MARLON DIXON ORRALA	#094	2	2	2			1	1		2	\$2,400.00	\$600.00	\$3,000.00	2	0	DESC	3	0	1	SI	SI	12	\$8,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
95	JACINTO ORRALA YAGUAL	#095	2	6	3			1			1	\$4,320.00	\$660.00	\$4,980.00	4	0	DESC	4	0	4	SI	SI	13	\$16,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
96	ERICK BORBOR BORBOR	#096	2	2	5		1	1			1	\$2,520.00		\$2,520.00	2	0	DESC	3	2	1	SI	NO	0	\$0,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI
97	FELIX TIAORO BORBOR DOMINGUEZ	#097	2	6	4			1			1	\$1,680.00		\$1,680.00	4	0	DESC	2	1	1	SI	SI	6	\$8,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
98	YASMÍN BARZULLO ROJAS	#098	2	2	3			1	1		2	\$1,800.00		\$1,800.00	3	0	DESC	2	2	1	SI	SI	6	\$8,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
99	SUAREZ SALINAS SARA IVETH	#099	2	7	2		1	1			1	\$4,800.00		\$4,800.00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	10	\$12,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI
100	SELESTINO SUAREZ ORRALA	#100	2	1	7			1			1	\$4,800.00	\$600.00	\$5,400.00	1	0	DESC	3	2	1	SI	SI	6	\$9,00	3	SI	NO	SI	SI	SI	SI

101	SUAREZ ORRALA PEDRO	# 101	2	6	3			1	1	2	\$1.200,00	\$600,00	\$1.800,00	1	0	DESC	3	0	1	NO	SI	8	\$10,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
102	FRANCISCO ORRALA FIGUEROA	# 102	2	7	3	1		1		1	\$4.800,00	\$1.440,00	\$6.240,00	4	0		3	0	1	SI	SI	3	\$8,00	3	SI	NO	NO	SI	SI	SI	
103	LUIS ROLANDO GONZALES ORRALA	# 103	2	7	2			1		1	\$5.200,00		\$5.200,00	1	0		3	0	1	SI	NO	0	\$0,00	3	SI	NO	NO	SI	SI	SI	
104	CARMELO ORRALA	# 104	2	6	5	1	2	1		1	\$1.200,00	\$1.200,00	\$2.400,00	4	0	DESC	4	1	1	NO	SI	11	\$7,50	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
105	CELMO LUIS BORBOR DOMINGUEZ	# 105	2	1	2			1		1	\$522,00		\$4.800,00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	5	\$6,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
106	ANDRES ORRALA FIGUEROA	# 106	2	6	8	1	1	1		4	\$5.000,00	\$7.000,00	\$12.000,00	1	0		3	1	1	SI	SI	6	\$13,00	3	SI	NO	NO	SI	SI	SI	
107	RAÚL LEONARDO FIGUEROA	# 107	2	6	5	1		1	2	3	\$5.760,00	\$600,00	\$6.360,00	4	0	DESC	3	1	1	SI	SI	12	\$15,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
108	FACUNDO ORRALA FIGUEROA	# 108	2	6	2	1		1		1	\$1.440,00		\$1.440,00	2	0	DESC	4	0	1	SI	SI	7	\$7,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
109	PEDRO CRISTOBAL BORBOR MUÑOZ	# 109	2	6	8		2	2	2	4	\$9.600,00		\$9.600,00	4	0		3	0	1	NO	SI	10	\$14,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
110	ADOLFO JAVIER FIGUEROA ORRALA	# 110	2	6	8	1	1	1		2	\$3.360,00	\$4.220,00	\$7.580,00	4	0	DESC	3	0	1	NO	NO	0	\$0,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
111	SILVIA PATRICIA BORBOR SUAREZ	# 111	2	1	6		3	2	1		\$1.000,00	\$5.960,00	\$6.960,00	1	0	DESC	3	0	1	NO	SI	7	\$10,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
112	GILLEMO ANDRES BORBOR SUAREZ	# 112	2	7	3		2	1			\$6.000,00		\$6.000,00	1	0	0	3		1	SI	SI	3	\$4,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
113	LETI YESENIA SUAREZ BORBOR	# 113	2	7	9			1		7	\$4.800,00	\$960,00	\$5.760,00	3	0		3	0	1	SI	SI	7	\$10,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
114	GLADIS MARIBEL FIGEROA PERERO	# 114	2	6	8		1	1	1	5	\$5.580,00		\$5.580,00	4	0		3	0	1	NO	SI	5	\$15,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
115	CARLOS BORBOR SANTIANA	# 115	1	1	1			1			\$1.200,00	\$400,00	\$1.600,00	1	0	DESC	3	0	1	NO	SI	4	\$5,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
116	JOFRE DOMINGUEZ	# 116	2	6	5		3		1	3	\$4.800,00		\$4.800,00	4	0		3	0	1	NO	NO	5	\$10,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
117	FÁTIMA PRISILA APOLNARIO YAGUAL	# 117	2	6	6	1	2	2	1		\$2.400,00	\$660,00	\$3.060,00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	12	\$8,50	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
118	SUSANA DOMINGUEZ	# 118	2	7	2					0	\$3.000,00		\$3.000,00	4	0	DESC	3	0	1	SI	SI	8	\$10,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
119	CLAUDIO TIOFILO SUAREZ ORRALA	# 119	2	1	4		2	1	1		\$3.800,00	\$5.900,00	\$9.700,00	1	0	DESC	3	2	1	SI	SI	3	\$5,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
120	MARIA ELENA BORBOR SUAREZ	# 120	2	6	5	0	1	1	1	1	\$3.800,00	\$0,00	\$3.800,00	1	0	DESC	3	0	1	NO	SI	4	\$10,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
121	WALTER ENRIQUE JUAREZ	# 121	2	1	5		2	1	1		\$4.320,00	\$600,00	\$4.920,00	1	0	DESC	2	2	1	SI	SI	3	\$5,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
122	MEDARDO ELIAS SUAREZ	# 122	2	6	5	1	1	1		1	\$4.800,00	\$660,00	\$5.460,00	4	0	DESC	3	2	1	NO	SI	5	\$15,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
123	PABLO GERMÁN SUÁREZ MUÑOZ	# 123	2	6	6	2	1			0	\$3.600,00	\$2.460,00	\$6.060,00	1	0	DESC	3	2	1	SI	SI	16	\$8,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
124	ORRALA FIGUEROA FRANKLIN	# 124	2	6	5					0	\$4.320,00		\$4.320,00	1	0	DESC	3	1	4	NO	NO	0	\$0,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
125	ANGEL FIGUEROA	# 125	2	7	2	1				0	\$1.440,00		\$1.440,00	3	0	DESC	4	1	1	SI	SI	4	\$6,00	3	SI	NO	SI	SI	SI	SI	
126	LEONELA ANAHI SUAREZ ORRALA	# 126	2	7	1			1		1	\$4.800,00	\$600,00	\$5.400,00	1	0	DESC	3	0	1	NO	NO		\$0,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
127	SUAREZ BORBOR	# 127	2	7	3			1			\$5.760,00	\$600,00	\$6.360,00	3	0	DESC	4	1	1	SI	NO		\$0,00	3	SI	NO	NO	NO	SI	SI	
128	DARWIN ANDRÉS FERNÁNDEZ	# 128	2	7	4		1			0	\$5.760,00		\$5.760,00	1	0	DESC	2	0	1	SI	SI	3	\$5,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
129	LEONARDO ORRALA DOMINGUEZ	# 129	2	6	6	1	2	2	1		\$1.200,00	\$1.200,00	\$2.400,00	1	0	DESC	3	0	1	NO	SI	13	\$9,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
130	DANY GABRIEL BORBOR ORRALA	# 130	2	7	5	1	1	1		1	\$5.760,00	\$660,00	\$6.420,00	1	0	DESC	3	0	1	SI	SI	3	\$5,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
131	GRACIELA PASCUALA	# 131	3	7	3	1			1		\$960,00	\$1.200,00	\$2.160,00	2	0	DESC	1	0	4	NO	NO		\$0,00	2	SI	NO	SI	SI	SI	SI	
132	JUANITA JOSEFINA ORRALA FIGUEROA	# 132	2	6	4			2	1	2	\$4.800,00		\$4.800,00	1	0		3	0	1	NO	NO	0	\$0,00	3	SI	NO	NO	NO	SI	SI	
133	ISIDRO ORRALA SUAREZ	# 133	1	6	3			1			\$1.200,00		\$1.200,00	1	0	DESC	4	0	1	SI	SI	28	\$14,00	2	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI
134	VIRGINIA GRACIELA ORRALA FIGUEROA	# 134	2	7	3		1	1		1	\$4.500,00		\$4.500,00	3	0		0	0	1	SI	SI	10	\$20,00	3	SI	NO	NO	NO	SI	SI	
135	JIMMY DAVID ORRALA FIGUEROA	# 135	2	6	6			1			\$5.760,00		\$5.760,00	1	0	DESC	2	0	1	SI	SI	7	\$5,50	3	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI
136	ANGEL ELVIS ORRALA	# 136	2	2	9		2	1		1	\$5.760,00	\$6.420,00	\$12.180,00	1	0	DESC	3	3	1	NO	SI	7	\$9,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
137	JOFRE IVAN BORBOR SUAREZ	# 137	2	6	5			1		1	\$4.800,00	\$0,00	\$0,00	2	0	DESC	3	0	1	NO	SI	6	\$7,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
138	FELIX FAUSTO FIGUEROA	# 138	2	6	4		2	1		1	\$4.800,00		\$4.800,00	4	0		3	0	1	NO	SI	5	\$10,00	3	SI	NO	SI	NO	SI	SI	
139	ANDRÉS MIGUEL BORBOR	# 139	2	2	4			2	1		\$4.320,00	\$4.320,00	\$8.640,00	3	0	DESC	3	0	1	NO	NO	13	\$15,00	2	SI	NO	NO	SI	SI	SI	
140	MORIXA ALEXANDRA SALINAS	# 140	2	7	2			1		1	\$2.880,00	\$900,00	\$3.780,00	4	0	DESC	3	2	1	SI	SI	12	\$14,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
141	ADOLFO JAVIER FIGUEROA ORRALA	# 141	2	7	5	1	2	1		1	\$4.400,00	\$660,00	\$5.060,00	4	0	NO	3	0	1	NO	SI	13	\$9,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
142	LUIS MIGUEL ORRALA BORBOR	# 142	2	6	5		3	1		1	\$3.810,00	\$1.200,00	\$5.010,00	2	0	DESC	3	0	1	NO	SI	8	\$10,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
143	ANTONY BORBOR ORRALA	# 143	2	2	1	1				0	\$1.200,00		\$1.200,00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	7	\$8,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
144	ISIDRO ORRALA DOMINGUEZ	# 144	2	3	2			1		1	\$3.600,00		\$3.600,00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	3	\$6,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
145	ALBERTO ORRALA	# 145	2	1	3			1		1	\$960,00	\$1.200,00	\$2.160,00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	6	\$8,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
146	DIANA RAMÓN ORRALA FIGUEROA	# 146	2	6	2	1		1		1	\$2.400,00	\$600,00	\$3.000,00	2	0	DESC	3	0	1	SI	SI	9	\$15,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
147	ORRALA FIGUEROA MATILDE	# 147	2	2	2	1				0	\$600,00	\$2.400,00	\$3.000,00	2	0	DESC	3	0	1	SI	NO	0	\$0,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
148	CIRILO YAGUAL ORRALA	# 148	2	6	12			3		3	\$5.760,00	\$864,00	\$6.624,00	4	0	DESC	3	0	1	NO	SI	32	\$18,85	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
149	MOISES RICCHARD DOMINGUEZ	# 149	2	6	6		2	1		1	\$5.280,00	\$600,00	\$5.880,00	1	0	DESC	3	0	1	SI	SI	46	\$26,55	3	NO	NO	NO	SI	SI	SI	
150	MAURO DOMINGUEZ BORBOR	# 150	2	7	6			1		0	\$6.240,00	\$660,00	\$6.900,00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	7	\$8,50	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	

151	EDGAR ORRALA BORBOR	# 151	2	6	12						0	\$3,840,00	\$1,200,00	\$5,040,00	3	0	DESC	3	0	1	NO	NO	0	\$0,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
152	LIVISTON SUAREZ	# 152	2	2	4		1	1	1		2	\$4,200,00	\$600,00	\$4,800,00	3	0	DESC	3	0	1	NO	SI	6	\$5,00	3	SI	NO	NO	NO	SI	SI	
153	ELDE DABID ORRALA SUAREZ	# 153	2	2	3		1				0	\$4,800,00		\$660,00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	1	\$2,50	2	SI	NO	SI	NO	SI	SI	
154	JUAN CARLOS COCHEA RODRIGUEZ	# 154	2	3	3			1			1	\$6,240,00	\$660,00	\$6,900,00	2	0	DESC	3	1	1	NO	NO		\$0,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
155	ELIAN BORBOR	# 155	2	1	3		1	1			1	\$5,760,00	\$600,00	\$6,360,00	1	0	DESC	3	2	4	NO	NO		\$0,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
156	HUMBERTO FIGUEROA	# 156	2	6	4		1	1			1	\$7,200,00		\$7,200,00	1	0	DESC	2	1	1	NO	NO		\$0,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
157	FERNANDO ARTURO BORBOR BORBOR	# 157	2	1	3		1	1			1	\$4,800,00		\$4,800,00	3	0	DESC	2	1	4	NO	NO		\$0,00	2	SI	NO	SI	NO	SI	SI	
158	WILLIAN ORRALA DOMINGUEZ	# 158	2	6	12			1			1	\$4,800,00	\$1,800,00	\$6,600,00	1	0	DESC	3	0	1	SI	SI	5	\$6,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
159	JORGE ORRALA YAGUAL	# 159	2	6	2			1			1	\$0,00	\$0,00	\$0,00	2	0	DESC	3	0	1	SI	SI	5	\$7,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
160	JOSE RICARDO RODRIGUEZ DOMINGUEZ	# 190	2	6	2			1			1	\$4,800,00		\$4,800,00	4	0	DESC	3	0	1	NO	SI	5	\$10,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
161	MARÍA FIGUEROA ORRALA	# 161	2	6	3			2	1		3	\$5,760,00		\$5,760,00	2	0	DESC	3	0	1	NO	SI	13	\$15,00	2	SI	NO	SI	NO	SI	SI	
162	ERNESTO FIGUEROA	# 162	2	6	12		2	1			1	\$3,600,00	\$600,00	\$4,200,00	2	0	DESC	3	0	1	SI	SI	3	\$4,00	2	SI	NO	SI	NO	SI	SI	
163	TERESA FIGUEROA	# 163	2	3	12			1	1		2	\$1,200,00		\$1,200,00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	3	\$5,00	2	SI	NO	NO	NO	SI	SI	
164	CARLOS BORBOR	# 164	1	6	4		1				0	\$2,880,00		\$2,880,00	3	0	DESC	4	0	4	NO	NO	0	\$0,00	2	SI	NO	NO	NO	SI	SI	
165	ANGELICA DOMINGO	# 165	2	6	3		1	1	1		2	\$4,800,00	\$600,00	\$5,400,00	1	0	DESC	3	1	4	NO	SI	12	\$15,00	2	SI	NO	SI	NO	SI	SI	
166	YALANDA CLEMENCIA ORRALA	# 166	2	2	3			1			1	\$4,800,00		\$4,800,00	1	0	DESC	3	1	1	NO	NO		\$0,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
167	DORILA ORRALA POZO	# 167	2	2	1			1			1	\$1,380,00		\$1,380,00	1	0	DESC	3	0	1	NO	SI	3	\$5,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
168	LUIS ALBERTO ORRALA FIGUEROA	# 168	2	6	3		1	1			2	\$6,480,00		\$6,480,00	1	0	DESC	4	0	1	NO	SI	6	\$8,00	2	SI	SI	NO	NO	SI	SI	
169	RUBEN SUAREZ	# 169	2	6	5			1			1	\$6,480,00		\$6,480,00	3	0	DESC	4	0	1	SI	SI	23	\$25,00	3	NO	SI	SI	NO	SI	SI	
170	PEDRO DANIEL ORRALA SUAREZ	# 170	2	1	12			2			2	\$12,480,00		\$12,480,00	2	0	DESC	4	0	1	NO	SI	22	\$23,00	3	NO	SI	SI	SI	SI	SI	
171	JOFFRE MANUEL FIGUERO	# 171	2	6	3			1			1	\$2,400,00		\$2,400,00	1	0	DESC	3	1	2	NO	NO		\$0,00	2	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
172	SILVINO SALOMÓN COCHEA	# 172	2	6	12			6			6	\$1,440,00		\$1,440,00	4	0	DESC	3	0	1	NO	SI	15	\$9,50	2	SI	NO	SI	SI	SI	SI	
173	CLARA FIGUEROA BORBOR	# 173	2	7	3						0	\$720,00	\$660,00	\$1,380,00	2	0	DESC	3	0	1	SI	SI	11	\$7,50	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
174	MARÍA FILOMENA ORRALA	# 174	2	2	4						0	\$2,400,00	\$660,00	\$3,060,00	1	0	DESC	3	0	1	SI	SI	11	\$7,50	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
175	HERMALINDA ORRALA POZO	# 175	2	2	2			1			1	\$1,480,00	\$0,00	\$1,480,00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	4	\$6,00	2	SI	NO	SI	SI	SI	SI	
176	CARMEN MARIANA BORBOR MUÑOZ	# 176	2	7	7		2	1			4	\$4,500,00		\$4,500,00	1	0		3	0	1	NO	SI	5	\$10,00	2	SI	NO	SI	NO	SI	SI	
177	SEGUNDO ALIPIO ORRALA	# 177	2	7	3						0	\$720,00	\$660,00	\$1,380,00	2	0	DESC	3	0	1	SI	SI	11	\$7,50	3	SI	NO	SI	NO	SI	SI	
178	ANGEL FIGUEROA ORRALA	# 178	2	2	2		1	1			1	\$7,200,00		\$7,200,00	3	0	DESC	4	0	1	SI	SI	10	\$8,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
179	ERNESTO IVAN DOMINGO ORRALA	# 179	2	6	5			1			1	\$2,880,00	\$0,00	\$2,880,00	1	0	DESC	3	0	1	SI	NO	0	\$0,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
180	REIMUNDO YAGUAL ORRALA	# 180	2	5	1			1			1	\$4,200,00	\$0,00		3	0		3	0	1	SI	SI	0	\$5,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
181	LORENZO SAVINO ORRALA FIGUEROA	# 181	2	6	2			1			1	\$4,800,00	\$0,00		1	0		3	0	1	SI	SI	0	\$5,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
182	ORRALA SUAREZ INOCENTA	# 182	2	7	2						0	\$6,900,00		\$6,900,00	2	0	DESC	3	0	1	SI	SI	13	\$15,00	3	SI	NO	SI	SI	SI	SI	
183	SUAREZ DOMINGUEZ LUIS SANTAMARÍA	# 183	2	2	7			2			4	\$7,200,00	\$4,800,00	\$12,000,00	2	0	DESC	4	0	1	NO	NO	0	\$0,00	3	SI	NO	SI	NO	SI	SI	
184	ORRALA SUAREZ CARLOS IVAN	# 184	2	2	12		1	2	3	2	2	\$13,600,00	\$660,00	\$14,260,00	2	0	DESC	3	0	1	SI	SI	12	\$15,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
185	BORBOR SUÁREZ SEGUNDO JULIAN	# 185	2	3	3			1	1		1	\$2,400,00	\$660,00	\$2,400,00	3	0	DESC	3	0	1	SI	SI	9	\$12,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
186	ORRALA DOMINGUEZ BENITO CIRILO	# 186	2	3	2			1			1	\$4,500,00	\$660,00	\$660,00	3	0	DESC	4	1	1	SI	NO	0	\$0,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
187	ORRALA FIGUEROA EPIFONIO	# 187	2	3	2						0	\$1,200,00		\$1,200,00	3	0	DESC	3	2	1	SI	SI	9	\$12,00	3	NO	NO	SI	SI	SI	SI	
188	OSCAR ARTURO BORBOR	# 188	2	2	3						0	\$4,800,00	\$2,400,00	\$7,200,00	3	0	DESC	3	2	1	SI	SI	7	\$8,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
189	FRANKLIN ORRALA FIGUEROA	# 189	2	6	5		1	1	1		1	\$ 4,000,00	\$600,00	\$4,600,00	3	0	DESC	2	0	1	NO	SI	7	\$20,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
190	JACINTO YAGUAL ORRALA J	# 190	2	7	2			1			1	\$ 4,800,00		\$4,800,00	3	0	DESC	2	0	1	NO	SI	7	\$20,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
191	NOZARIO LORENA DOMINGUEZ RODRIGUEZ	# 191	2	6	8		1	1			3	\$ 4,800,00	\$660,00	\$5,460,00	3	0	DESC	2	0	1	NO	SI	7	\$20,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
192	FRANCISCO DOMINGUEZ	# 192	2	3	3			1	1		3	\$ 5,500,00		\$5,500,00	3	0	DESC	2	0	1	NO	SI	7	\$20,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
193	FELIX EFRSIN DOMINGUEZ SALINAS	# 193	2	1	8		1	1	1		2	\$ 1,800,00		\$1,800,00	3	0	DESC	2	0	1	NO	SI	7	\$20,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
194	JOSEFA SALINAS	# 194	2	4	2				1		1	\$ 3,900,00		\$3,900,00	2	0	DESC	2	0	1	NO	SI	7	\$20,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
195	JOSEFA DOMINGUEZ	# 195	2	3	4			1		1	1	\$ 1,200,00		\$1,200,00	2	0	DESC	2	0	1	NO	SI	7	\$20,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
196	LESTER DAVID DOMINGUE ORRALA	# 196	2	6	4		1	2	1		1	\$ 4,800,00	600	\$5,400,00	2	0	DESC	2	0	1	NO	SI	7	\$20,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
197	NELSON DOMINGUEZ ORRALA	# 197	2	6	5		1	1	1		1	\$ 4,800,00	600	\$5,400,00	2	0	DESC	2	0	1	NO	SI	7	\$20,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
198	GABRIEL BOLIVAR DOMINGUEZ ORRALA	# 198	2	6	5		1	1	2		3	\$4,800,00	\$600,00	\$5,400,00	2	0	DESC	1	0	1	SI	SI	5	\$7,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
199	WALTER HERIBERTO BORBOR ORRALA	# 199	2	6	6			1	1		1	\$4,800,00		\$4,800,00	2	0	DESC	2	0	1	SI	SI	13	\$15,00	3	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
200	WALTER MONTENEGRO SALINAS	# 200	2	2	3			1	1		1	\$600,00		\$600,00	2	0	DESC	3	1	4	SI	SI	5	\$5,00	3	NO	NO	SI	NO	SI	SI	
TOTAL			948	51	153	201	45	52	21	319																						

**Anexo 5.***Presupuesto referencial del proyecto*

<b>UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA</b>					
<b>TESIS DE GRADO</b>					
<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL DE OBRA</b>					
<b>OBRA: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, COMUNA EL MORRILLO, PROVINCIA DE SANTA ELENA</b>					
<b>FECHA: JUNIO 2025</b>					
<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
	<b>COLECTOR</b>				<b>\$ 164.916,66</b>
1	TRAZADO Y REPLANTEO	ml	2.054,76	\$ 1,00	\$ 2.054,76
2	EXCAVACIÓN EN ZANJA PARA TUBERÍA	m3	3.194,59	\$ 5,77	\$ 18.432,78
3	RELLENO Y COMPACTADO (MAT. DE SITIO)	m3	1.277,84	\$ 5,94	\$ 7.590,35
4	MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO COMPACTADO MANUAL (INC. TRANSPORTE)	m3	1.916,75	\$ 7,89	\$ 15.123,19
5	TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUBBASE	m3-Km	1.381,70	\$ 0,25	\$ 345,43
6	DESALOJO	m3	958,38	\$ 2,51	\$ 2.405,53
7	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DOBLE PARED ESTRUCTURADA AALL 230MM (Di = 200MM)	m	2.054,76	\$ 26,61	\$ 54.677,16
8	ENCAMADO CON MATERIAL GRANULAR PARA COLOCACIÓN DE TUBERÍA ( SECO= ARENA FINA-FANGO=GRAVA 3/4")	m3	123,29	\$ 23,06	\$ 2.842,97
9	EXCAVACION CON MAQUINARIA SIN CLASIFICAR ( INCLUYE DESALOJO)	m3	392,04	\$ 5,84	\$ 2.289,51
10	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO CON MEJORAMIENTO (NO INC. TRANSPORTE)	m3	321,69	\$ 7,97	\$ 2.563,83
11	TRANSPORTE DE MATERIAL DE MEJORAMIENTO	m3-km	12867,40	\$ 0,25	\$ 3.216,85
12	REPLANTILLO ESPESOR: 5 CM	m3	10,89	\$ 159,09	\$ 1.732,49

13	HORMIGON SIMPLE F'c = 210 Kg/cm2 (INCLUYE ENCOFRADO)	m3	70,35	\$ 256,84	\$ 18.069,80
14	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	8442,52	\$ 2,69	\$ 22.710,37
15	TAPA DE HIERRO DUCTIL DE 600MM X 40 TON CON BISAGRA	u	45,00	\$ 241,37	\$ 10.861,65
	<b>TIRANTES</b>				<b>\$ 26.419,35</b>
16	TRAZADO Y REPLANTEO	ml	630,80	\$ 1,00	\$ 630,80
17	EXCAVACIÓN EN ZANJA PARA TUBERÍA	m3	189,24	\$ 5,77	\$ 1.091,91
18	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO CON MEJORAMIENTO (NO INC. TRANSPORTE)	m3	126,16	\$ 7,97	\$ 1.005,50
19	TRANSPORTE DE MATERIAL DE MEJORAMIENTO	m3-km	166,16	\$ 0,25	\$ 41,54
20	CAJA DE REVISION CON TAPA	u	120,00	\$ 197,08	\$ 23.649,60
	<b>ESTACIÓN DE BOMBEO</b>				<b>\$ 75.000,00</b>
	<b>OBRA VIAL</b>				<b>\$ 37.854,84</b>
21	CORTE Y PERFILADA DE ASFALTO	m	3082,14	\$ 3,31	\$ 10.201,88
22	REPOSICION DE HORMIGÓN ASFALTICO EN CALIENTE E=5CM (INC. REMOCION, DESALOJO, SUB- BASE CL.3, IMPRIMACION)	m2	1232,86	\$ 22,43	\$ 27.652,96
	<b>CONSTRUCCIÓN LAGUNAR</b>				<b>\$ 400.000,00</b>
	<b>MEDIDAS AMBIENTALES</b>				<b>\$ 1.974,56</b>
23	CINTA PLÁSTICA DE SEGURIDAD	ml	100,00	\$ 0,24	\$ 24,00
24	REPARACION DE GUIAS DOMICILIARIAS	u	10,00	\$ 54,28	\$ 542,80
25	PARANTES CON BASE DE HORMIGON	u	15,00	\$ 7,38	\$ 110,70
26	LETRERO PREVENTIVO DE OBRA	u	4,00	\$ 184,05	\$ 736,20
27	LETRERO DE OBRA PRINCIPAL	u	1,00	\$ 560,86	\$ 560,86
<b>TOTAL</b>					<b>706.165,41</b>
<b>MONTO DE LA OBRA: Setecientos seis mil, ciento sesenta y cinco dólares con 41/100 centavos</b>					

## Anexo 6.

Tabla de Cálculo Hidráulico del sistema de Alcantarillado Sanitario y planos.

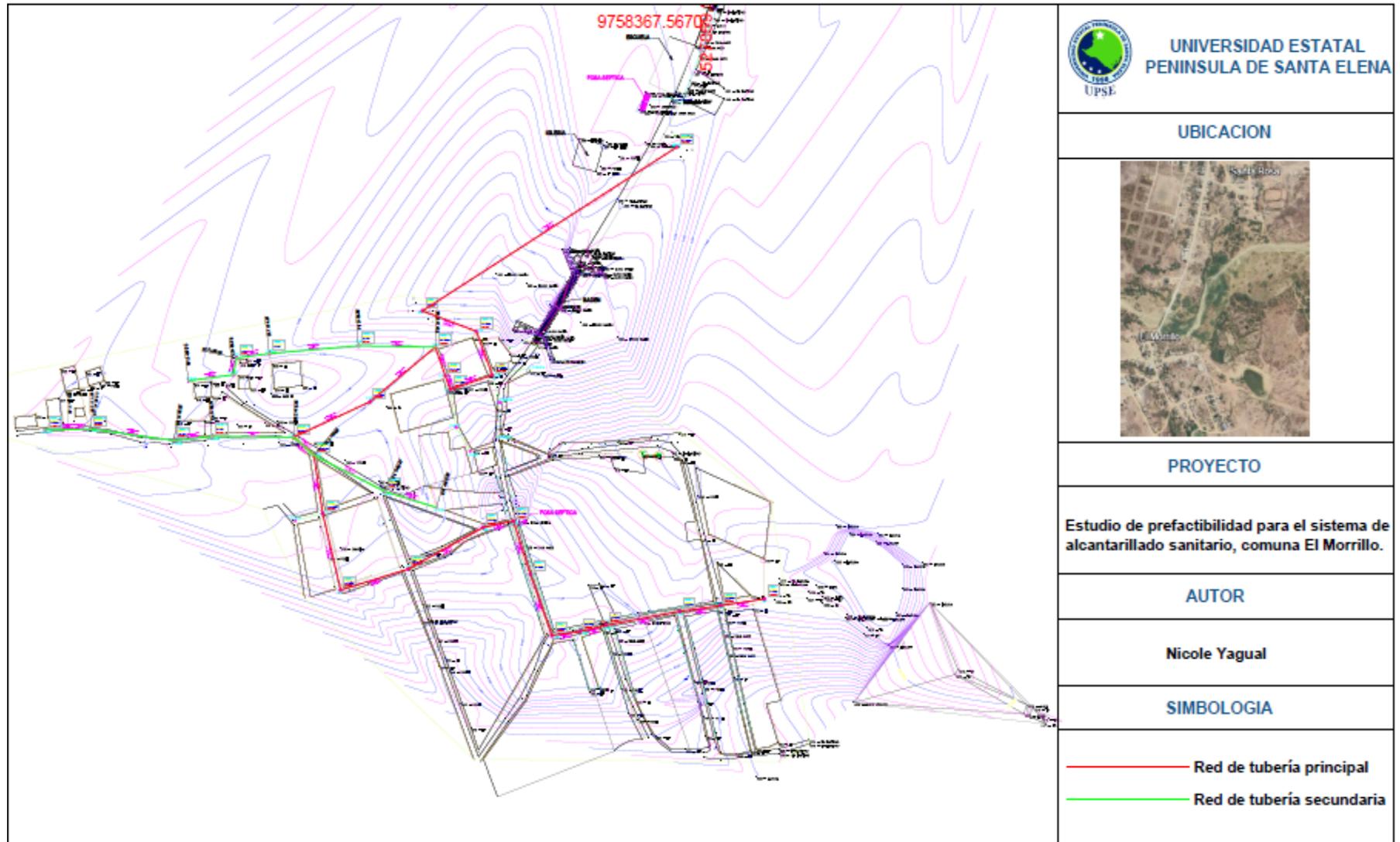
CUADRO No 1  
CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LOS COLECTORES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO COMUNA EL MORRILLO

Cámara	Longitud metros	Area				Densidad hab/has	Población		Dotacion lts/hab/día	COEFICIENTE RETORNO	Caudal medio diario		Factor Punta F	Caudal de infiltracion c lts/seg	Caudal de aguas ilicitas lts/seg	Caudal diseño TEORICO lts/seg	Caudal diseño ADOPTADO lts/seg	Diámetro D (mm)	Pendiente s (o/o)	TUBERIA LLENA		q/Q	d/D	d tirante cm	v/V	v real m/seg	H m	COTAS			Corte m
		Propia has	Adiciona has	Parcial has	Acumulada has		Parcial hab	Acum hab			caudal unitario lts/seg	caudal acum lts/seg								V m/seg	Q l/seg							Terreno m	invert salidad m	invert llegada m	
<b>COLECTOR C</b>																															
C01	48,52	0,452	0,00	0,45	0,45	58,00	26	26	185	0,85	0,05	0,05	2	0,0732	0,0904	0,26	1,50	200	1,00	1,23	39	0,04	0,14	2,72	0,49	0,60	0,49	18,878	17,478	16,993	1,40
C02	45,61	0,511	0,00	0,51	0,96	58,00	30	56	185	0,85	0,05	0,10	2	0,1561	0,1927	0,55	1,50	200	0,74	1,24	39	0,04	0,14	2,72	0,49	0,60	0,34	18,307	16,655	16,047	1,65
C03	82,19	0,907	0,00	0,91	1,87	58,00	53	108	185	0,85	0,10	0,20	2	0,3031	0,3741	1,07	1,50	200	0,74	1,24	39	0,04	0,14	2,72	0,49	0,60	0,61	18,110	16,047	15,826	2,06
C04	29,89	0,471	0,00	0,47	2,34	58,00	27	136	185	0,85	0,05	0,25	2	0,3794	0,4683	1,34	1,50	200	0,74	1,24	39	0,04	0,14	2,72	0,49	0,60	0,22	18,000	15,826	15,593	2,17
C05	31,40	0,324	0,00	0,32	2,67	58,00	19	155	185	0,85	0,03	0,28	2	0,4319	0,5331	1,53	1,53	200	0,74	1,24	39	0,04	0,14	2,72	0,49	0,60	0,23	17,575	15,593	15,238	1,98
C06	68,35	1,222	0,00	1,22	3,89	58,00	71	225	185	0,85	0,13	0,41	2	0,6299	0,7775	2,23	2,23	200	0,52	1,04	33	0,07	0,18	3,58	0,58	0,60	0,36	17,232	15,238	14,388	1,99
C07	59,02	0,000	0,00	0,00	3,89	58,00	0	225	185	0,85	0,00	0,41	2	0,6299	0,7775	2,23	2,23	200	1,44	1,74	55	0,04	0,14	2,72	0,49	0,84	0,85	15,789	14,388	14,276	1,40
C08	33,87	2,979	0,00	2,98	6,87	58,00	173	398	185	0,85	0,31	0,72	2	1,1126	1,3733	3,94	3,94	200	0,33	0,83	26	0,15	0,26	5,24	0,72	0,60	0,11	15,750	14,276	13,967	1,47
C09	93,64	0,000	0,00	0,00	6,87	58,00	0	398	185	0,85	0,00	0,72	2	1,1126	1,3733	3,94	3,94	200	0,33	0,83	26	0,15	0,26	5,24	0,72	0,60	0,31	15,859	13,967	13,757	1,89
C10	78,05	1,830	0,00	1,83	8,70	58,00	106	504	185	0,85	0,19	0,92	2	1,4092	1,7394	4,98	4,98	200	0,27	0,75	24	0,21	0,31	6,22	0,79	0,60	0,21	15,413	13,757	12,373	1,66
C11	82,38	0,747	0,00	0,75	9,44	58,00	43	548	185	0,85	0,08	1,00	2	1,5302	1,8887	5,41	5,41	200	1,68	1,87	59	0,09	0,20	4,06	0,62	1,16	1,38				
C11-C12																															
C12-01	31,13	0,351	0,00	0,35	0,35	58,00	20	20	185	0,85	0,04	0,04	2	0,0569	0,0702	0,20	1,50	200	1,00	1,23	39	0,04	0,14	2,72	0,49	0,60	0,31	14,086	12,686	12,375	1,40
C12	61,87	0,483	0,00	0,48	10,28	58,00	28	596	185	0,85	0,05	1,08	2	1,6654	2,0556	5,89	5,89	200	2,45	2,26	71	0,08	0,19	3,82	0,60	1,35	1,52	14,000	12,373	10,857	1,63
C12-C13																															
C13-01	59,82	0,201	0,00	0,20	0,20	58,00	12	12	185	0,85	0,02	0,02	2	0,0326	0,0402	0,12	1,50	200	1,00	1,23	39	0,04	0,14	2,72	0,49	0,60	0,60	13,500	12,100	11,502	1,40
C13-02	86,53	0,284	0,00	0,28	0,48	58,00	16	28	185	0,85	0,03	0,05	2	0,0785	0,0969	0,28	1,50	200	0,74	1,24	39	0,04	0,14	2,72	0,49	0,60	0,64	14,000	11,502	10,862	2,50
C13	29,27	0,147	0,00	0,15	10,91	58,00	9	633	185	0,85	0,02	1,15	2	1,7678	2,1820	6,25	6,25	200	8,93	4,32	136	0,05	0,15	3,04	0,52	2,25	2,61	13,222	10,857	8,243	2,37
C13-C14																															



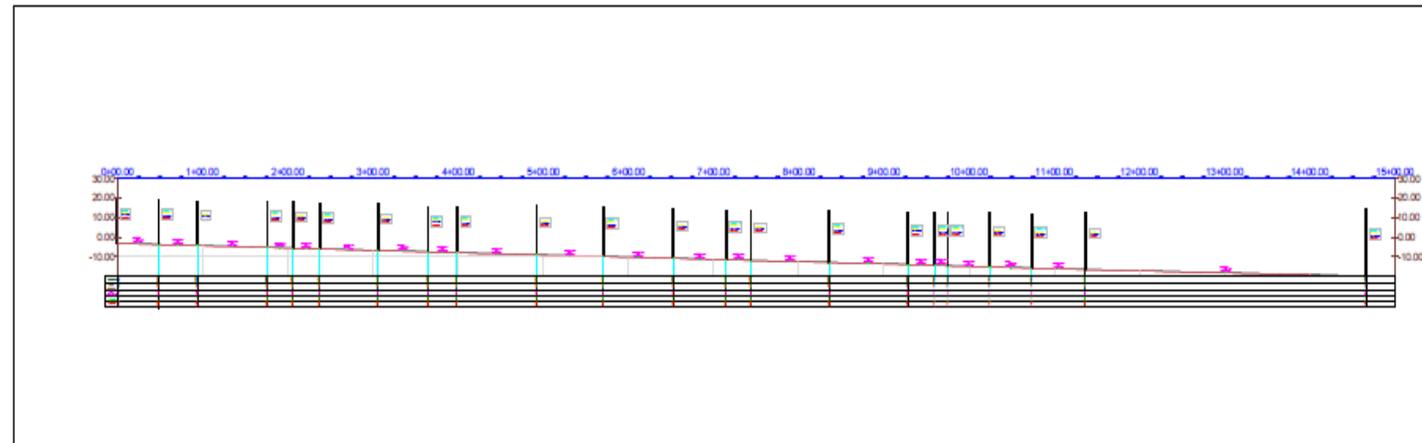
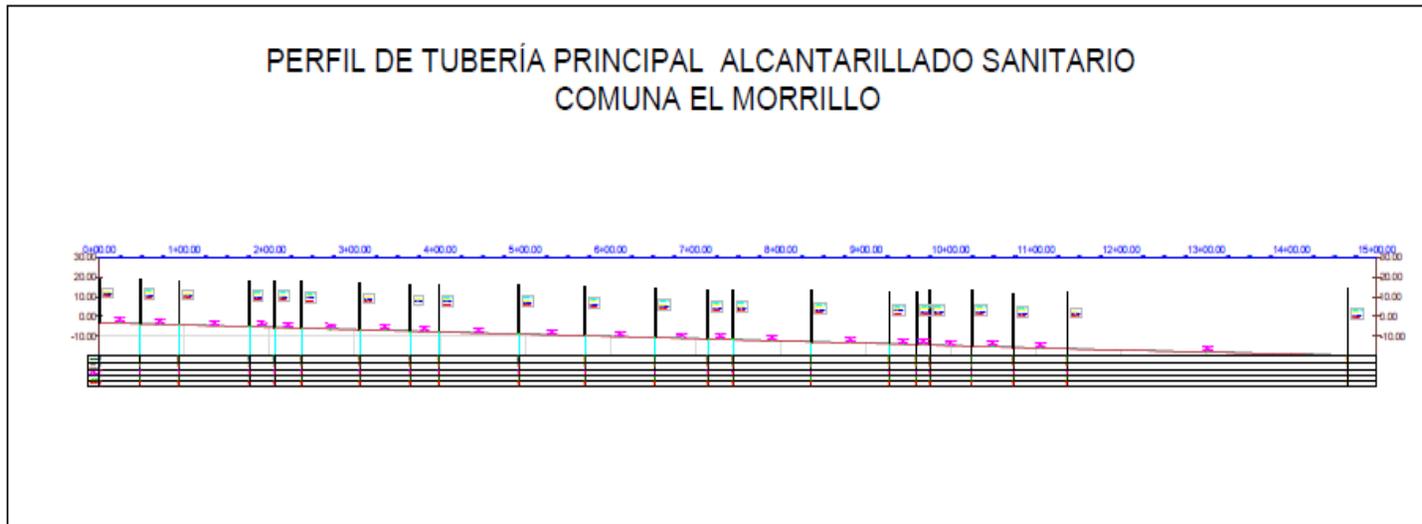
## Anexo 7.

### Levantamiento altimétrico de la Comuna El Morrillo



## Anexo 8.

*Perfil de tubería principal de alcantarillado sanitario Comuna El Morrillo.*

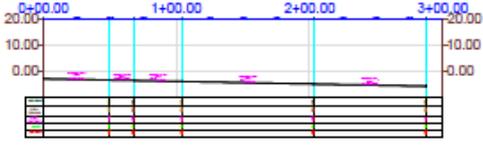


 UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
<b>UBICACION</b>

<b>PROYECTO</b>
Estudio de prefactibilidad para el sistema de alcantarillado sanitario, comuna El Morrillo.
<b>AUTOR</b>
Nicole Yagual
<b>FECHA</b>
JUNIO/2025
<b>LAMINA</b>
1-1
<b>ESCALA</b>
1:1000

**Anexo 9.**

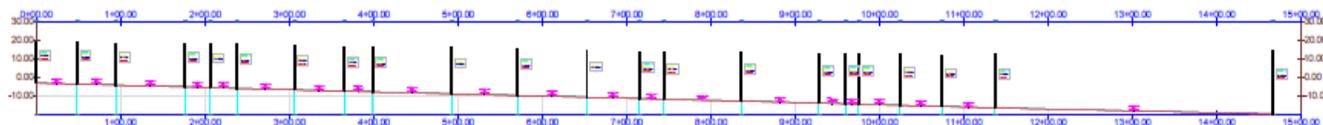
*Perfil de tubería secundaria alcantarillado sanitario.*

<p style="text-align: center;"><b>PERFIL DE TUBERÍA SECUNDARIA ALCANTARILLADO SANITARIO COMUNA EL MORRILLO</b></p> 	 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>PERFIL DE TUBERÍA SECUNDARIA ALCANTARILLADO SANITARIO COMUNA EL MORRILLO</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>UBICACION</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>PROYECTO</b></p> <p>Estudio de prefactibilidad para el sistema de alcantarillado sanitario, comuna El Morrillo.</p> <p style="text-align: center;"><b>AUTOR</b></p> <p style="text-align: center;">Nicole Yagual</p> <p style="text-align: center;"><b>FECHA</b></p> <p style="text-align: center;">JUNIO/2025</p> <p style="text-align: center;"><b>LAMINA</b></p> <p style="text-align: center;">1-1</p> <p style="text-align: center;"><b>ESCALA</b></p> <p style="text-align: center;">1:1000</p>

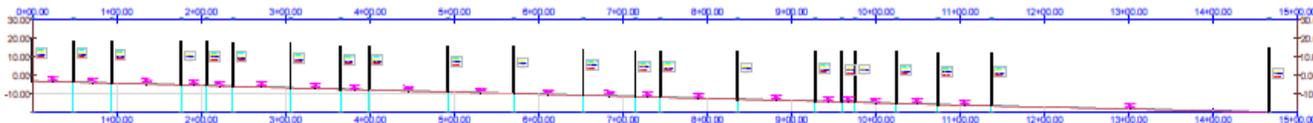
**Anexo 10.**

*Perfil Longitudinal alcantarillado Sanitario Comuna El Morillo.*

**PERFIL LONGITUDINAL ALCANTARILLADO SANITARIO COMUNA EL MORRILLO**



**PERFIL LONGITUDINAL ALCANTARILLADO SANITARIO COMUNA EL MORRILLO**

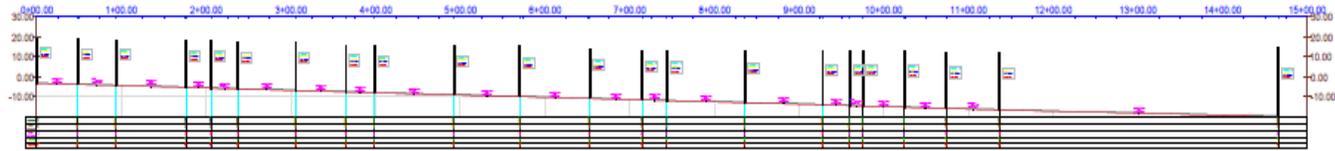


CONTENIDO:
PERFIL LONGITUDINAL
ELABORACIÓN:
NICOLE YAGUAL
FECHA: JUNIO/2025
LAMINA: 1-1
ESCALA: INDICADAS

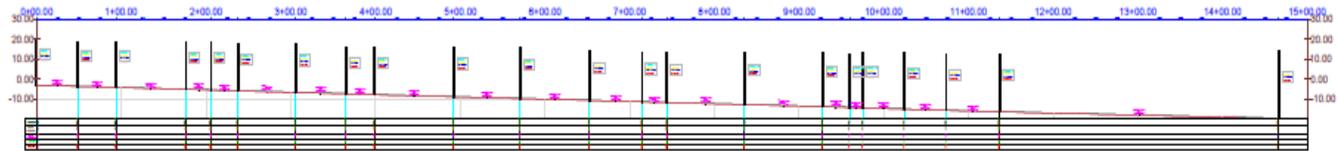
**Anexo 11.**

*Perfil longitudinal alcantarillado sanitario comuna El Morrillo.*

**PERFIL LONGITUDINAL ALCANTARILLADO SANITARIO COMUNA EL MORRILLO**



**PERFIL LONGITUDINAL ALCANTARILLADO SANITARIO COMUNA EL MORRILLO**



CONTENIDO:
PERFIL LONGITUDINAL
ELABORACIÓN:
NICOLE YAGUAL
FECHA: JUNIO/2025
LAMINA: 1-1
ESCALA: INDICADAS

Anexo 12.

Perfil transversal alcantarillado sanitario comuna El Morrillo.

PERFIL TRANSVERSAL ALCANTARILLADO SANITARIO COMUNA EL MORRILLO



## Anexo 13.

### Detalles del sistema de alcantarillado sanitario.

