



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO DEL SISTEMA ALCANTARILLADO, PARA
MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO RIECITO SECTOR RURAL UBICADO EN EL
DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA,
DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2022**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL**

AUTORA

**PULACHE CRISANTO, FATIMA LUCERO
ORCID: 0000-0002-4712-0494**

ASESOR

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL
ORCID: 0000-0002-1666-830X**

**CHIMBOTE – PERÚ
2022**

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del centro poblado Riecito sector rural ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2022

2. Equipo de trabajo

AUTORA

Pulache Crisanto, Fátima Lucero

ORCID: 0000-0002-4712-0494

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú

ASESOR

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e
Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Cordova Cordova Wilmer Oswaldo

ORCID ID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID ID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Cordova Cordova Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Ms. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por todo lo que me ha donado, porque gracias a ello he podido culminar satisfactoriamente mis metas.

A mi familia quiénes me han apoyado incondicionalmente.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, que a través de los administrativos y los docentes que he tenido me han permitido la formación profesional y humana.

DEDICATORIA

A Dios.

Dedico este trabajo a Dios quien nunca me ha abandonado y me guía siempre, para poder ser a través de mi profesión un instrumento de servicio a la comunidad.

A mi

familia. Quienes me han apoyado en este largo camino de formación, sobre todo a mi madre, mi hijo.

5. Resumen y Abstract

Resumen

La presente investigación con título : “Diseño del sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del centro poblado Riecito sector rural ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2022,tuvo como problema la falta de un sistema de alcantarillado ,la necesidad de contar con este servicio tan importante y ofrecer una mejor calidad de vida a los pobladores de esta zona rural , se planteó el **problema** ¿Cuál será el resultado del diseño del sistema de alcantarillado, mejorará la condición sanitaria de los pobladores en el centro poblado el Riecito, distrito de Sullana – Piura 2022 ? el **objetivo** desarrollar el diseño del sistema de alcantarillado para el centro poblado el Riecito en el distrito de Sullana, provincia de Sullana y departamento de Piura 2022; la **metodología** fue de tipo descriptivo, cualitativo, no experimental, de corte transversal, del nivel descriptivo; para recolectar los datos se elaboró ficha técnica de diseño y encuesta; la población y la muestra están conformado por el sistema de alcantarillado; se obtuvo como **resultados** con un sistema de alcantarillado independizado conformado por conexiones domiciliarias de PVC de 160 mm, además contará con 34 buzones de inspección tipo I, II, y con tuberías de PVC de 200 mm ,se realizó con la modelación del software Sewercad., se **concluyó** que el sistema de alcantarillado cuenta con un buen diseño hidráulico y con la capacidad necesaria para brindar un buen servicio a la población para un periodo de 20 años .

Palabras clave: sistema de alcantarillado, mejor condición sanitaria.

Abstract

The present investigation with the title: "Design of the sewage system to improve the sanitary condition of the Riecito rural sector populated center located in the district of Sullana, province of Sullana, department of Piura, October 2022, had as a problem the lack of a sewage system. sewage system, the need to have this important service and offer a better quality of life to the inhabitants of this rural area, the problem was raised: What will be the result of the design of the sewage system, will it improve the sanitary condition of the inhabitants in the Riecito populated center, district of Sullana - Piura 2022? the objective is to develop the design of the sewage system for the el Riecito populated center in the district of Sullana, province of Sullana and department of Piura 2022; the methodology was descriptive, qualitative, non-experimental, cross-sectional, descriptive level; To collect the data, a design and survey technical sheet was prepared; the population and the sample are made up of the sewage system; The results were obtained with an independent sewage system made up of 160 mm PVC household connections, they also have 34 inspection mailboxes type I, II, and with 200 mm PVC pipes, they were made with the Sewercad software modeling. , it was concluded that the sewage system has a good hydraulic design and the necessary capacity to provide a good service to the population for a period of 20 years .

Keywords: sewage system, better sanitary condition.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del asesor.....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y Abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de Figuras, Cuadros Y Tablas	xii
I Introducción	14
II Revisión de la literatura	16
2.1 Antecedentes	16
2.1.1 Antecedentes Internacionales:	16
2.1.2 Antecedentes Nacionales	19
2.1.3 Antecedentes Locales.....	22
2.2 Bases teóricas de la investigación.....	26
2.2.1 Sistema de Alcantarillado sanitario	26
2.2.1.1 Aguas residuales.....	26
2.2.2 Tipos de Sistemas del alcantarillado	27
2.2.3 Componentes de un sistema de alcantarillado	28
2.2.4 Contribuciones al sistema de alcantarillado.....	29
2.2.5 Parámetros para el diseño.....	32

2.2.6	Dimensionamiento hidráulico	33
2.2.7	Sistema de tratamiento de aguas residuales	35
2.2.8	Condición Sanitaria	36
III.	HIPOTESIS	38
IV.	METODOLOGÍA	39
4.1	Diseño de la investigación	39
4.2	Población y muestra	40
4.3	Definición y Operacionalización de variables	41
4.3.1	Variables:	41
4.3.2	Definición conceptual:	41
4.3.3	Definición operacional:	41
4.3.4	Dimensiones:	41
4.3.5	Indicadores:	41
4.3.6	Unidad de medida:	41
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
4.4.1	La observación:	43
4.4.2	Las Entrevistas:	43
4.5	Plan de análisis	44
4.5.1	Ubicación de la zona de estudio	44
4.5.2	Aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
4.5.3	Digitalización	44

4.5.4	Análisis de los datos	44
4.6	Matriz de Consistencia.....	45
4.7	Principios éticos	46
V.	RESULTADOS.....	47
5.1.	Resultados	47
5.2.	Análisis De Resultados	59
VI.	Conclusiones.....	62
	Aspectos Complementarios	63
	Referencias Bibliográficas	64
ANEXOS		68
Anexo 1:	Instrumento de recolección de datos	68
Anexo 2:	Consentimiento informado	71
Anexo 3:	Normas	74
Anexo 4:	Fotografías	80
Anexo 5:	Plano de ubicación.....	82
Anexo 6:	Cálculos del diseño del sistema.....	83

7. Índice de Figuras, Cuadros y Tablas

Índice De Gráficos

Gráfico 1: Ubicación del Distrito de Querecotillo- Mapa de la Provincia de Sullana.....	68
Gráfico 2:Ubicación del Centro Poblado Riecito.....	69
Gráfico 3:Censo Nacional 2017 - Población y Vivienda de Comunidades Indígenas.....	83

Índice De Tablas

Tabla 1: Operacionalización de variables	42
Tabla 2: Diseño del sistema de alcantarillado	47
Tabla 3: Caudales de diseño para sistema de alcantarillado	48
Tabla 4: Componentes y características del sistema de alcantarillado	49
Tabla 5: Cobertura del servicio de alcantarillado	51
Tabla 6: Importancia del sistema de alcantarillado	52
Tabla 7: Servicio de alcantarillado para las necesidades fisiológicas	53
Tabla 8: Salud de sus habitantes	54
Tabla 9: : Calidad de vida	55
Tabla 10: Continuidad y servicio optimo	56
Tabla 11: Proyectos civiles de saneamiento	57

I Introducción

El presente proyecto de investigación comprenderá el “Diseño del sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del centro poblado Riecito sector rural ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2022”, en esta zona rural, no existe un sistema evacuación de aguas residuales que brinde mejores condiciones de vida a esta población, haciéndola vulnerable a muchas enfermedades. Por tal motivo se ha creído conveniente brindar una propuesta de diseño ante esta falta de este servicio de alcantarillado con el fin de mejorar la salud de la misma población, esta contaminación que se origina pro la falta de este servicio también afecta el medio ambiente como son las fuentes de aguas subterráneas a causa de la infiltración de estas aguas contaminadas a la Tierra. De manera similar, la población registra distintas enfermedades comunes, como respiración, digestiva y parásitos. Actualmente las zonas rurales en distintas provincias del Perú no cuentan con obras de saneamiento que sean adecuadas para la salud, los habitantes de estos centros poblados no pueden llevar a cabo correctamente sus necesidades fisiológicas exponiéndose a la contaminación y enfermedades infecciosas.

Por lo tanto se plantea como **Problema de la** investigación ¿El diseño del sistema de alcantarillado, mejorará la condición sanitaria de los pobladores en el centro poblado el Riecito, distrito de Sullana – Piura 2022 ?, para dar solución a esta problemática se aplicó el siguiente **objetivo general** : Diseñar del sistema de alcantarillado para el centro poblado el Riecito en el distrito de Sullana, provincia de Sullana y departamento de Piura 2022 , con el fin de mejorar las condiciones sanitarias de la población. Y como **objetivos específicos**: Diseñar

los componentes del sistema de alcantarillado del C.P el Riecito sector rural ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2022. Diseñar la planta de tratamiento en donde evacuaran y trataran finalmente las aguas residuales del centro poblado. Determinar el nivel de incidencia de la condición sanitaria de los habitantes del centro poblado Riecito. Asimismo, la presente investigación se **justifica**, con la finalidad dar a conocer cuán importante es la participación de un ingeniero civil en este tipo de proyectos, asimismo la necesidad de impulsar el desarrollo y mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes del centro Poblado el Riecito en el Distrito de Sullana, ofreciendo esta alternativa de solución al problema de déficit del sistema de alcantarillado pues este servicio es de primera necesidad para sus habitantes; lo cual demuestra la importancia de la viabilidad de este proyecto de investigación. **La metodología** fue de tipo descriptivo, ya que describirá de modo sistemático las características de una población vulnerable por la falta de este servicio en una determinada área de interés, exploratorio y de nivel cualitativo. Se obtuvo como **resultados** sistema de alcantarillado independizado conformado por conexiones domiciliarias de PVC de 160 mm, además contará con 34 buzones de inspección tipo I, II, y con tuberías de PVC de 200 mm un total de 1800 ml, se realizó con la modelación del software Sewercad. En **conclusión**, que el sistema de alcantarillado cuenta con un buen diseño hidráulico y con la capacidad necesaria para brindar un buen servicio a los 869 pobladores actualmente y para un periodo de vida útil de 20 años.

II Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales:

Estudio Del Sistema De Alcantarillado Sanitario Para La Evacuación De Las Aguas Residuales En El Caserío El Placer De La Parroquia Rio Verde De La Provincia De Tungurahua, Ecuador.

Viteri, L.¹ menciona que:

El propósito de este trabajo de investigación es conocer el estudio del sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas residuales en el Caserío el Placer de la parroquia Rio Verde de la Provincia de Tungurahua, para esto primero se realizaron las encuestas en dicho caserío luego de las encuestas se llegó a la conclusión que en el Caserío el Placer carecen de un sistema de alcantarillado sanitario que facilite la evacuación de las aguas residuales provenientes de las múltiples y variadas actividades de los habitantes del sector.

Su Objetivo General: fue determinar un apropiado estudio y análisis del sistema de evacuación de aguas residuales para poder expulsar dichas aguas del Caserío El Placer de la parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua.

Su Metodología: El estudio del sistema de alcantarillado sanitario se lo realizará mediante un análisis de investigación cuanti-cualitativa; ya que primeramente necesitamos de una observación naturalista del panorama en el cual se va a ejecutar el proyecto; mismo que está orientado a la comprobación de la hipótesis el estudio del sistema de alcantarillado sanitario es el más

adecuado para la evacuación de las aguas residuales en el Caserío El Placer de la Parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua. En este proyecto los niveles o tipos de investigación a utilizarse serán explicativos, descriptivos, exploratorios; ya que nos permiten descubrir las causas que ocasionaron el fenómeno del problema y poder generar nuestras propias hipótesis. **Como resultados:** se efectuó un adecuado estudio del sistema de alcantarillado que asegure una apropiada evacuación de las aguas residuales. Se instalará tubería de PVC, con un diámetro de 200 mm y una longitud de 594 m y el costo de la obra es de 76697.43 dólares. **Sus Conclusiones:** identificó la situación actual del Caserío El Placer de la parroquia Río Verde del Cantón Baños de la Provincia de Tungurahua, en lo que se refiere a formas de evacuación de las aguas residuales.

Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio el centro y sistema de abastecimiento de agua potable para el barrio la tejera, municipio de san juan ermita, departamento de Chiquimula, Guatemala

Martínez O.² menciona :

Como Objetivo General: diseñar los sistemas de abastecimiento de agua potable del barrio La Tejera y alcantarillado sanitario para el barrio El Centro, municipio de San Juan Ermita, Chiquimula.

Como Metodología: está dividida en dos fases muy importantes, la fase de investigación, contiene la monografía y un diagnóstico sobre necesidades de servicios básicos e infraestructura del municipio; la segunda fase, servicio técnico profesional, abarca el desarrollo del diseño hidráulico de los sistemas

de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario. Ambos proyectos fueron seleccionados con base en el diagnóstico practicado conjuntamente con autoridades municipales y pobladores beneficiados. **De acuerdo con el resultado** el análisis físico-químico y bacteriológico efectuado a la muestra de agua en el Centro de Investigaciones de Ingeniería, debe asegurarse la potabilidad del agua aplicándole un tratamiento de desinfección, razón por la cual dentro del diseño se incorporó un sistema de alimentador automático de tricloro. **Como Conclusiones:** se tiene como conclusión la construcción del proyecto de agua potable del barrio La Tejera, beneficiará a 25 familias con el vital líquido en cantidad suficiente y de mejor calidad, elevando la calidad de vida de los habitantes de esta aldea, durante los próximos 20 años. El costo del proyecto asciende a Q 314 690,00.

El sistema de alcantarillado sanitario que existe tiene más de 30 años de funcionamiento, lo cual es causa de focos de contaminación y fuente de malos olores, por lo que la construcción del nuevo sistema de alcantarillado sanitario vendría a resolver dicha problemática del barrio El Centro, contribuyendo a elevar el nivel de vida de 648 habitantes, por un costo de Q 619 794,70 y además cooperará a la conservación del medio ambiente. La ejecución de los proyectos es ambientalmente viable, siempre que se cumplan con las medidas de mitigación aquí propuestas y las establecidas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; pues con ellas, su realización será satisfactoria, sin afectar su entorno.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca-Oyón de Lima

Ávila Trejo y Roncan Linares.³ menciona :

El presente trabajo de tesis consiste en el diseño de una red de saneamiento básico para zonas rurales, teniendo como caso de estudio el centro poblado Aynaca, perteneciente al distrito Cochamarca, provincia de Oyón, Departamento de Lima.

Propones como **Objetivo General:** un modelo de proyecto de saneamiento rural que mejore la calidad de vida de los pobladores del Centro Poblado Aynaca en el ámbito de salud y contaminación.

Emplea como **Metodología:** tipo de investigación explicativa, que persigue describir el problema e intenta encontrar las causas del mismo. Además, las variables del proyecto responden al de una investigación por objetivos, donde se define a la población en estudio, se elaboran encuestas, se ubican los componentes de saneamiento y se desarrollan los cálculos para la red en mención

Sus resultados : El modelo diseñado permitirá brindar servicios de agua potable y disposición de excretas a un total de 395 pobladores que actualmente habitan en 79 viviendas al primer año de funcionamiento del estudio, así mismo se atenderá a un institución educativa y una posta de salud (donde se instalará una conexiones domiciliarias de agua y una unidad básica de

saneamiento a cada una de ellas), contribuyendo de esta manera a mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores de Aynaca.

Concluye: la ejecución del sistema, ya que cuenta con información que fue obtenida de forma directa en las visitas de campo al centro poblado. La inversión inicial del Proyecto (a ejecutarse el año 0) a precios de mercado para la alternativa seleccionada de agua potable, asciende a S/. 444,645.59, para el sistema de alcantarillado S/. 269,592.45 y para la planta de tratamiento S/. 475,705.45; haciendo un total de S/. 1'189,943.48 (gastos generales 7.5%, utilidades 10% y I.G.V. 18%). Por lo tanto, el monto de inversión pública es de S/. 3,012.52 por habitante. Si el proyecto fuera ejecutado por el Distrito de Cochamarca por la modalidad de administración directa el presupuesto total ascendería a S/. 922,603.13. Por lo tanto, el monto de inversión pública es de S/. 2,335.70 por habitante.

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del caserío anta, moro - Ancash 2017

Bibí Chirinos Alvarado ⁴ indica en su investigación como :

Objetivo General: como objetivo principal es realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el Caserío Anta, Moro - Ancash 2017.

En su Metodología: La metodología es tipo Descriptivo no experimental según el esquema, la variable es el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, la población y la muestra es mi población estuvo conformada por los habitantes del caserío de Anta, las técnicas e instrumentos utilizados

son la Guía de recolección de datos para los datos básicos de campo, protocolo para el estudio de suelos y la Guía de análisis documental para el análisis del agua, se usaron las siguientes normas: del Reglamento Nacional de Edificaciones y Pronasar, para el método análisis para datos corresponde a un enfoque cuantitativo, el aspecto ético se trabajó con total transparencia. Por consiguiente, de la investigación el tipo que se presenta es aplicado esto por los conocimientos referentes hacia abastecimiento de aguas potable y alcantarillado, servirán para poder realizar el mencionado diseño.

En sus **resultados:** determinó la captación del tipo manantial de ladera y concentrado, con la capacidad para satisfacer la demanda de agua. Distancia donde brota el agua y caseta húmeda 1.1m, el ancho a considera de la pantalla es de 1.05 m y la altura de la pantalla será de y 1.00 m, se tendrá 8 orificios de 1", la canastilla será de 2", la tubería de rebose y limpieza será de 1 1/2" con una longitud de 10 m.

Se concluye: que, para la Línea de Conducción, se obtuvo un total 330.45 m de tubería rígida PVC CLASE 7.5 con diámetro de 3/4" para toda la línea. Se definió un reservorio cuadro de 7 m³ para el Caserío Anta. Para la línea de Aducción y Distribución se obtuvo un total 2114.9 m de tubería rígida PVC CLASE 7.5 con diámetro de 1" para toda la línea. Se diseñará 5 cámaras rompe presión de 0.60 por 0.60 m y 1m de altura.

Por conclusión en cuanto al diseño del sistema de alcantarillado se realizó para 53 viviendas de las cuales se obtuvo un total de 748.51 m de tubería PVC – U SERIE 20 de un diámetro de 160 mm, con una velocidad promedio de 0.74 m/s y con pendiente mínima de 55.28 %.

Se consideró buzonetas de 0.60 m. de diámetro y una altura de 0.60 m y un total de 25 buzonetas en toda la red.

Para el biodigestor auto limpiable se determinó un biodigestor de 3000 L en el tramo tres y para los tramos 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 un biodigestor de 7000 L cada uno, con un coeficiente de retorno de 80 l/s, y un tiempo de retención de 0.43 en días y 10.34 en horas. Se realizó el diseño de abastecimiento de agua potable para 204 habitantes donde la demanda para este proyecto es 100 lt/hab/día, con aportes en época de estiaje es de 0.84 lt/seg. Por consiguiente, el Caudal máximo diario es 0.37 lt/seg caudal necesario para el diseño de la captación, Línea de conducción y Reservorio. El consumo máximo horario es de 0.57 lt/seg.

2.1.3 Antecedentes Locales

Diseño del sistema de alcantarillado de la caleta de Yacila, distrito de Paita, provincia de Paita, 2018

Chunga More ⁵ nos menciona:

Objetivo General: Elaborar un diseño adecuado que cumpla con la normatividad vigente y sea técnicamente viable para la población afectada, contribuyendo a mejorar el sistema de eliminación de aguas residuales en la población de la caleta de Yacila, Distrito de Paita, Provincia de Paita, Departamento de Piura.

Metodología: Su metodología utilizada para el desarrollo del proyecto de investigación es de corte transversal, tipo explicativo – analítico, cuantitativo y descriptivo.

Como resultados obtuvo los diámetros de la tubería en la red de alcantarillado son de 8 pulgadas y en el tramo final de 10 pulgadas. Analíticamente los cálculos pueden satisfacer el diseño con diámetros menores (de hasta 4 pulgadas) pero por lo indicado en la norma OS. 070 y la experiencia de los catedráticos de la facultad de ingeniería civil especializados en el tema recomiendan el diámetro mínimo a considerar es de 8 pulgadas, lo que nos llevaría a no poder cumplir con las recomendaciones de muchos libros como el del ing. Azevedo-Netto, Jose M. que nos indica que el tirante del espejo de agua debe ser un mínimo del 20%. En pequeñas longitudes las pendientes de las tuberías puede ser opuesta a la pendiente del terreno, como podemos ver en el tramo del buzón 62 al buzón 61, ya que esto llevo a que el flujo que captaba hasta el buzón 62 no recorriera innecesariamente el perímetro de la ciudad y aumentara el caudal que por consiguiente para que cumpla con el diseño tendríamos que aumentar el diámetro de tubería, sino que fuera por un tramo más corto hasta el colector principal, manteniendo el diámetro de 8 pulgadas en todo el diseño. Podemos cumplir con el criterio de tensión tractiva o fuerza de arrastre, no solo con la formula aproximada especificada anteriormente, sino con una velocidad mínima de 0.60 m/s, como usamos cuando diseñamos canales. Con esta velocidad evitamos la sedimentación de partículas en todo el sistema lo que nos indicaría que la tensión tractiva es la suficiente para la auto limpieza en la red de alcantarillado. En la profundidad de buzones la norma OS. 070 nos indica que es 1m sobre la clave del tubo, lo que podemos nos llevaría a estar calculando la profundidad de acuerdo al diámetro de la tubería

en cada buzón, para fines prácticos podemos considerar una profundidad de 1.20 m. lo que satisfacerla este criterio hasta diámetros

Conclusiones: se concluye que los tipos de suelos detectados durante las excavaciones y ensayos de laboratorio están catalogados por medio del sistema de clasificación SUCS; así tenemos que el sondaje N° 01 presenta dos estratos de 0.00 a 0.50 material tipo relleno y desde 0.50 a 2.00 metros, limo arcilloso (ML-CL) y el sondaje N° 02 presenta tres estratos de 0.00 a 0.50 metros presenta material tipo relleno, de 0.50 a 2.10 arena limosa (SM), y de 2.10 a 3.00 metros arcilla de baja plasticidad con arena (CL). Los suelos investigados presentan contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos, lo que nos indican media agresividad al concreto.

Diseño del sistema de alcantarillado del centro poblado Huerequeque – la unión – Piura 2015.

Martínez, E⁶ menciona que :

Objetivo General: el objetivo general del proyecto es elaborar el diseño hidráulico, análisis de precios unitarios y presupuesto del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Huerequeque, distrito de La Unión, provincia de Piura, departamento de Piura cumpliendo las normas vigentes de saneamiento y los precios al mes de octubre del año en curso.

Metodología: Para realizar el diseño de la red de alcantarillado se utilizó el diseño cuantitativo debido a que se utilizará la recolección de datos para probar una hipótesis, con base en valores numéricos y estadísticos. El diseño de alcantarillado implica: Que en la investigación se realice una exploración

cuantitativa en que hacemos una medición tanto de población existente, viviendas existentes, longitudes, cotas, caudales, entre otros datos.

Asimismo, las cotas obtenidas en el estudio topográfico nos muestran que el centro poblado Huerequeque tiene un terreno llano que no permitía llevar por gravedad las aguas residuales hasta el lugar de la planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que la cámara de bombeo era la opción más viable para transportar los desechos a un lugar que cumpla las distancias mínimas según la norma OS 0.90. Se realizó el estudio de la población y con el resultado obtenido se calculó la población de diseño y el número de beneficiarios. Los precios de mano de obra fueron tomados de acuerdo al último cálculo efectuado por la Federación de Trabajadores de construcción civil en el Perú

Conclusiones: Se realizó el diseño hidráulico teniendo en cuenta los factores encontrados en el Centro Poblado Huerequeque y se concluye que el sistema diseñado es viable técnicamente. Se calculó el análisis de precios unitarios y el presupuesto; que dividido sobre el número de población beneficiada obtenemos que por persona se tiene un gasto de S/ 2378.00 (Dos mil trescientos setenta y ocho 00/100 Soles), concluye que el sistema diseñado es viable económicamente. Se efectuaron los estudios básicos y se determinó de acuerdo al estudio de suelos que la estratigrafía del terreno donde se acentúa el proyecto es en su mayoría arenas pobremente graduadas y existe napa freática a 2.20 m. de profundidad por lo que se recomienda el entibado de zanjas a profundidades mayores a 1.50 m. y considerar equipo de bombeo para deprimir la napa durante las excavaciones, lo que genera un costo adicional en el presupuesto.

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Sistema de Alcantarillado sanitario

Son un conjunto de tuberías y estructuras adicionales requeridas para recibir y evacuar las aguas residuales residenciales y las escorrentías de agua de lluvia. Sin estos sistemas de captación de agua, la salud de las personas se verá seriamente amenazada por los peligros de las enfermedades epidémicas, además, pueden causar grandes daños materiales.⁷

2.2.1.1 Aguas residuales

Es el agua que ha sido utilizada por los habitantes de una zona o por las industrias las cuales contienen materiales orgánicos o inorgánicos o se encuentran disueltos o en suspensión.⁸

Estas aguas residuales se pueden clasificar en:

- a) **Aguas Domiciliarias:** se utilizan con fines de limpieza son principalmente residuos que las personas desechan de sus viviendas y que circulan por las redes de alcantarillado por medio de las conexiones domiciliarias de la vivienda, son originados también en locales comerciales, etc.
- b) **Aguas Industriales:** son aguas que se originan en los procesos industriales, tienen distintas características, dependiendo de la clase de fábrica o de industria.
- c) **Aguas por infiltración y caudal adicionales:** Esta agua ingresa al sistema de alcantarillado a través de juntas de tubería defectuosas, paredes de tubería, tuberías de inspección y limpieza, y se descarga a través de una

variedad de fuentes, como ductos, drenajes y colectores, recolección de agua de lluvia.

- d) **Aguas Pluviales:** originadas por precipitaciones que escurre sobre el suelo o filtran a subsuelo y pueden ingresar a los buzones o en tuberías dañadas.

2.2.2 Tipos de Sistemas del alcantarillado

Los sistemas de alcantarillado en la actualidad son generalmente separados. A excepción de en algunas ciudades grandes y antiguas donde las alcantarillas combinadas fueron construidas en el pasado y donde nuevas adiciones siguieron a las existentes en la práctica. En muchos casos, estas comunidades se poblaron densamente y tuvieron construcciones de alcantarillas pluviales antes de que la necesidad de alcantarillas sanitarias fuera en general aceptada. Los sistemas de alcantarillado modernos son clasificados como sanitarios cuando conducen solo aguas residuales, pluviales cuando transportan únicamente aguas producto del escurrimiento superficial del agua lluvia y combinados cuando conduce simultáneamente las aguas domésticas, industriales y lluvias.⁹

Se clasifican de la siguiente forma:

2.2.2.1 Alcantarillados por gravedad

Este sistema es de tipo auto flujo, depende de la topografía del terreno, elemento que se requiere aprovechar para conformar la red de drenaje en el sitio del proyecto utilizado en la recolección de aguas residuales en áreas donde debido a la topografía es imposible la construcción de

la red por gravedad, por lo tanto, se hace uso de motores de bombeo.⁹

2.2.3 Componentes de un sistema de alcantarillado

Principalmente está conformado por tuberías llamados Colectores y Sub colectores a través de los cuales se recolectan y se transportan las aguas residuales hasta a una zona de tratamiento (PTAR).¹⁰

2.2.3.1 Colectores

Se pueden clasificar según **Vázquez, G (2011)**¹¹.

- a) **Laterales:** Reciben únicamente los desagües provenientes de los domicilios.
- b) **Colector Secundario:** Recibe descargas de aguas residuales de dos o más ramales.
- c) **Colector principal:** Capta el caudal de dos o más ramales secundarios.
- d) **Emisor final:** Dirige toda las aguas residuales o pluviales a su punto de distribución, y posiblemente a una planta de tratamiento.
- e) **Interceptor:** Es un colector colocado paralelamente a un río.

2.2.3.2 Cámara de inspección o pozos de visita (Buzón)

Son estructuras de forma cilíndrica principalmente construidas de concreto estas pueden ser cajas de inspección, buzzoneas y/o buzones de inspección, se pueden ubicar en el trazo que se ubican en el trazo de los ramales colectores, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo, son necesarios para realizar limpieza en las redes.¹²

Según **CONAGUA (2009)**¹³ un sistema está también integrado por:

- ✓ Descarga domiciliaria
- ✓ Cámara de inspección
- ✓ Estructuras de caída

2.2.4 Contribuciones al sistema de alcantarillado

Según las (Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales)¹⁴ Las contribuciones de aguas servidas a las redes de alcantarillado son las siguientes:

2.2.4.1 Contribución Domestica

Se refiere al generado por las viviendas de la zona.

Según (Reglamento Nacional de Edificaciones -Norma OS.100) ¹⁵

La Contribución el caudal de infiltración incluye el agua del subsuelo que penetra las redes de alcantarillado, a través de las paredes de tuberías defectuosas, uniones de tuberías, conexiones, y las estructuras de los pozos de visita, cajas de paso, terminales de limpieza . El caudal de infiltración se determinará según:

- Altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
- Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas.

Según el R.N.E, en el anexo 01 de la Norma OS.070 establece: A.8.5.

T = tasa de contribución de infiltración, que depende de las condiciones locales, el valor adoptado debe ser justificado 0.05 a 1.0 L/(s*km).

2.2.4.2 Contribución por conexiones ilícitas

se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de patios domiciliarios que incorporan al sistema aguas pluviales. El caudal por conexiones erradas puede ser del 5% al 10% del caudal máximo horario de aguas residuales.

2.2.4.3 Coeficiente de retorno (Cr)

EL coeficiente de retorno establece que toda el agua consumida dentro del domicilio no siempre es devuelta al alcantarillado, estas aguas residuales generadas por una población son menores a la cantidad de agua potable que se le suministra, debido a que existen pérdidas a través del riego, abrevado de animales, limpieza de viviendas y otros usos externos. El porcentaje de agua distribuida que se pierde y no ingresa a las redes de alcantarillado, depende de diversos factores, entre los cuales están: los hábitos y valores de la población, las características de la comunidad, la dotación de agua, y las variaciones del consumo según las estaciones climáticas de la población.

Establece que el caudal de contribución debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80% del caudal de agua potable consumida.

2.2.4.4 Caudales de diseño

Caudal medio diario de aguas residuales: Este caudal se define como la contribución durante un período de 24 horas, obtenida como el promedio durante un año.

$$Q_{med} = \frac{Dot \times Pd}{86400} \cdot Cr$$

Dónde: Q_{med} = Caudal medio (L/s)

Cr = Coeficiente de retorno (0.80)

d = (dotación) (L/Hab/día)

P_d = Población para alcance de proyecto (Hab.)

Caudal máximo horario (Q_{mh}) :Para el diseño de la red de colectores debe corresponder un caudal máximo horario. Este caudal se determina mayorando el caudal medio con el coeficiente de variación de consumo.

$$Q_{mh} = K_2 * Q_{med}$$

Dónde: Q_{mh} = Caudal máximo horario (L/s)

K_2 = Coeficiente de caudal máximo horario

2.2.4.5 Caudal de diseño

RNE O.S 070 (2006)¹⁴ Establece que el diseño del sistema se realizara con el valor del caudal máximo horario futuro.

$$Q_d = Q_{mh} + Q_i + Q_e$$

Dónde: Q_{mh} = Caudal máximo horario.

Q_i = Caudal de infiltración.

Q_e = Caudal por conexiones erradas

2.2.5 Parámetros para el diseño

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales)

Las aguas residuales que forman el caudal de diseño para el alcantarillado son: Las Aguas residuales domésticas: (viviendas, comercio público), se considera el 80% del caudal máximo horario.

$$Q_d = 0.80 \times Q_{\text{máx.h}}$$

Aguas de infiltración: estipulan considerar por aguas de infiltración del subsuelo a la red de desagüe las siguientes cantidades. Para colector o emisor: 20 000 l/día/Km (Para tubería de Concreto Simple Normalizado) y para buzones 380 l/ día/buzón.

-Velocidades permisibles: la velocidad Mínima de 0.60 m/seg y la velocidad Máxima de 5.00 m/seg. Se recomienda lograr una velocidad de 1 m/s para un buen funcionamiento.

-Diámetros mínimos: los diámetros mínimos son de Diámetro de 6" para colectores y diámetro de 4" para las conexiones domiciliarias.

-Según el tipo de suelo: los diámetros mínimos son para la Sierra y topografía accidentada de 6" y para la costa y topografía plana de 8".

-Pendientes mínimas: Son aquellas que de acuerdo a los diámetros y para las consideraciones de tubo lleno que satisfagan la velocidad mínima de 0.6m/seg. Debido que en los primeros tramos se tiene caudal reducido, se previene colocando una pendiente mínima del 1% en los primeros 300m de tramo inicial.

Dimensiones de la tubería: para el cálculo de diámetro de las tuberías se aplica el criterio de que la tubería funciona con un tirante del 75% de su diámetro, en consecuencia, para dicho cálculo se deberá aplicar la fórmula de Manning;

$$V = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

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

Dónde:

V = velocidad (m/seg.)

A = área hidráulica (m²)

R_h = radio hidráulico (m)

S= pendiente hidráulica (m/m)

n = coeficiente de rugosidad (depende del tipo del material de la tubería)

P_m=Perímetro mojado

2.2.6 Dimensionamiento hidráulico

(Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales) ¹⁴

En los tramos de las redes de alcantarillado se deben calcular el caudal inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del flujo en las redes a considerar será de 1.5 l/s. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t) la tensión tractiva media para los sistemas de alcantarillado debe tener como valor mínimo σ_t = 1.0 Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente

para un coeficiente de Manning $n = 0.013$. La pendiente mínima que satisface esta condición de tensión tractiva debe cumplir con la condición de auto limpieza en cada tramo, puede ser determinada por la siguiente expresión:

$$S_{o\min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

Dónde: $S_{o\min}$. = Pendiente mínima (m/m)

Q_i = Caudal inicial (l/s)

En la práctica normal se debe diseñar una pendiente que asegure una velocidad mínima de 0.6 m/s, transportando el caudal máximo con un nivel de agua de 75% del diámetro de la tubería.

Si no se consigue las condiciones de flujo favorables debido a evacuaciones de pequeños caudales, en los tramos iniciales de cada colector de debe considerar una pendiente mínima de 0.8%. La expresión recomendada para el cálculo hidráulico es la Fórmula de Manning. La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.

Cuando la velocidad final (V_f) es superior a la velocidad crítica (V_c), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6 \sqrt{g \cdot R_H}$$

Donde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

R_H = Radio hidráulico (m)

Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores de 100 mm. Las tuberías principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 160 mm.

Según el Ministerio de vivienda construcción y saneamiento¹⁶ (2018). Las condiciones que acreditan la sostenibilidad de los servicios de saneamiento en el ámbito rural deben:

- ✓ Trabajar de forma conveniente y continua durante el periodo de diseño o vida útil de la infraestructura instalada.
- ✓ La opción tecnológica efectuada para la disposición sanitaria de aguas residuales no afecte de ninguna manera al medio ambiente.
- ✓ Las opciones tecnológicas para los servicios de saneamiento deben ser admitidas previamente por la población, desde los aspectos constructivos hasta los de operación y mantenimiento.

2.2.7 Sistema de tratamiento de aguas residuales

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales con laguna de oxidación se usan comúnmente en áreas rurales, pueblos pequeños y algunas industrias, debido a sus bajos requisitos de mantenimiento y se definen como áreas creadas por excavación y compactación realizado en suelos poco profundos pueden almacenar agua de cualquier calidad durante períodos de tiempo relativamente más largos.¹⁷

Según la Norma Os.090 Plantas De Tratamiento De Aguas Residuales

¹⁸ Las Lagunas facultativas son estanques cuyo contenido de oxígeno varía de acuerdo con la profundidad y hora del día. En el estrato superior de una laguna facultativa existe una simbiosis entre algas y bacterias en presencia de oxígeno, y en los estratos inferiores se produce una biodegradación anaerobia.

2.2.8 Condición Sanitaria

Las condiciones sanitarias, son aquellas que cumplen las condiciones higiénicas, técnicas, de dotación y de control de calidad que garantizan el buen funcionamiento de la instalación. Asimismo, depende de varios factores, tales como: satisfacción y bienestar de salud.

2.2.8.1 Enfermedades concernientes con el agua

El análisis de la relación entre saneamiento, pobreza y desnutrición evidenciaba que una disminución de la pobreza económica no repercutía necesariamente en mejores condiciones de saneamiento básico y no tenían un impacto en los índices de desnutrición crónica infantil.¹⁹

Según Doroteo, F. (2014)²⁰ .El software SEWERCAD es propiedad de la empresa de softwares Bentley Systems, Incorporated, es un programa que permite realizar el análisis y diseño de los sistemas de alcantarillado urbano con realce en sistemas sanitarios, se basa en el algoritmo de cálculo de Flujo Gradualmente Variado y tiene un motor de cálculo que

realiza un análisis de línea de energía del fluido mediante el método estándar, teniendo en cuenta las condiciones de flujo como son: Flujo sub-crítico, flujo crítico o flujo supercrítico.

III. HIPOTESIS

En esta investigación no se contempla la hipótesis.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de la investigación

El tipo de investigación será descriptiva, ya que describirá de modo sistemático las características de una población vulnerable por la falta de este servicio en una determinada área de interés. Este tipo de estudio busca únicamente describir situaciones; esta investigación descriptiva no está interesada en comprobar explicaciones, ni en probar determinadas hipótesis con frecuencia las descripciones se hacen por encuestas, en este proyecto de investigación nuestro objetivo es desarrollar el diseño del sistema de alcantarillado para el Centro Poblado el Riecito en el Distrito de Sullana, Provincia de Sullana y Departamento de Piura 2022, por lo que vamos a estudiar los parámetros que y las características de sus elementos que deben tener el diseño del sistema de alcantarillado. Será de nivel cuantitativo, pues esta información será obtenida y analizada de acuerdo a su naturaleza, mediante la medición y cuantificación de los mismos, y así llegar a un diseño óptimo, que nos servirá para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto de investigación. El diseño será no experimental, por lo que realizarán observaciones de los hechos y acontecimientos sin modificar el ámbito ni el fenómeno que se está estudiando, en este caso el diseño del sistema que mejor se acondicione en la zona rural de estudio.

Esquema del diseño:



Donde:

Si: Sistema de alcantarillado para el Centro Poblado el Riecito en el Distrito de Sullana, Provincia de Sullana y Departamento de Piura 2022.

Di: Diseñar el sistema alcantarillado para el Centro Poblado el Riecito en el Distrito de Sullana, Provincia de Sullana y Departamento de Piura 2022.

Ri: Resultados del diseño centro poblado el Riecito en el Distrito de Sullana, Provincia de Sullana y Departamento de Piura 2022.

Ci: La condición sanitaria del centro poblado el Riecito en el Distrito de Sullana, Provincia de Sullana y Departamento de Piura 2022.

4.2 Población y muestra

4.2.1. La población

La población estará definida por el sistema alcantarillado del Centro poblado el Riecito en el Distrito de Sullana, la Provincia de Sullana

4.2.2. La muestra

La muestra está compuesta por el sistema alcantarillado del Centro Poblado el Riecito en el Distrito de Sullana, Provincia de Sullana y Departamento de Piura.

4.3 Definición y Operacionalización de variables

Las variables están definidas de la siguiente manera: El diseño del sistema alcantarillado, es para poder contar con este servicio en esta zona rural mejorar la calidad de vida de la población. La Condición sanitaria, es para evaluar la efectividad del diseño y la influencia sobre la salud de la población. Vamos a definir los componentes de la operacionalización de las variables:

4.3.1 Variables:

Son los conceptos fundamentales y centrales de la investigación.

4.3.2 Definición conceptual:

Son los concepto o significados de cada una de las variables según un autor.

4.3.3 Definición operacional:

Detalla para las acciones u operaciones que debe realizar para medir una variable, indica que para recolectar datos de una variable.

4.3.4 Dimensiones:

Las dimensiones son variables o variable con un nivel que se acercan más al indicador.

4.3.5 Indicadores:

Son encargados de medir cada uno de los factores de la variable que presentan en la investigación

4.3.6 Unidad de medida:

Es la unidad para medir cada indicador, puede ser descriptivo y según el indicador del sistema de unidad de medida.

Tabla 1: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Unidad de medida
Diseño del Sistema de alcantarillado	Son un conjunto de tuberías y estructuras adicionales requeridas para recibir y evacuar las aguas residuales residenciales y las escorrentías de agua de lluvia.	Se realizará el diseño Sistema de alcantarillado para comprender el Centro Poblado el Riecito en el Distrito de Sullana.	Sistema de alcantarillado	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño hidráulico • Diseño estructural • Tipo de tubería • Caudales 	<ul style="list-style-type: none"> • Descriptivo • Descriptivo • Descriptivo • Descriptivo
Condición sanitaria	Las condiciones sanitarias son aquellas que cumplen con los requisitos sanitarios, técnicos, de personal y de control de calidad para asegurar el normal funcionamiento de la instalación. Asimismo, depende de varios factores, tales como: la salud y la satisfacción con la felicidad	La condición sanitaria se realizará mediante encuestas sobre la percepción de la población y reportes de centros de salud acerca de la condición sanitaria.	Nivel de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de vida • Salud de la población 	<ul style="list-style-type: none"> • Descriptivo • Descriptivo

Fuente: elaboración propia

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas a emplear en la investigación son;

4.4.1 La observación:

Atraves de la cual se constatará in situ todo el sistema de abastecimiento de agua potable existente, tanto en su estructura como en su operatividad.

4.4.2 Las Entrevistas:

Atraves de la entrevista se recolectará la información necesaria sobre las necesidades y la carencia del sistema de alcantarillado, se coordinarán reuniones con alguna autoridad del centro rural para completar la información.

Como instrumento de emplearan:

Fichas Técnicas:

Del diseño para sistema alcantarillado del Centro Poblado el Riecito en el Distrito de Sullana, Provincia de Sullana y Departamento de Piura 2022.

Los materiales y equipos que se utilizarán serán:

- Medio de transporte
- GPS
- Cámara fotográfica
- Cuadernos de apuntes
- Bolígrafos
- Cinta métrica
- Equipo de cómputo e impresión.
- Libros, normas de saneamiento

4.5 Plan de análisis

El plan de análisis de la presente investigación tiene los siguientes puntos:

4.5.1 Ubicación de la zona de estudio

para determinar su situación actual del centro poblado Riecito, y se recolectara toda la información necesaria para el diseño del sistema de alcantarillado.

4.5.2 Aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de datos

Análisis y procedimientos indicados normas de Construcción y otras normas de Saneamiento, para proponer un buen diseño de alcantarillado para este sistema de alcantarillado.

4.5.3 Digitalización

De la información obtenida en campo y en bibliografías.

4.5.4 Análisis de los datos

Análisis de los datos obtenidos para la elaboración del diseño los cuales se evaluarán según las normas.

4.6 Matriz de Consistencia

Diseño del sistema alcantarillado, para mejorar la condición sanitaria del centro poblado Riecito sector rural ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2022

Problema	Objetivos	Marco teórico	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>Planteamiento del problema: El centro poblado Riecito, se ubica en el distrito de Sullana, provincia de Sullana su población viene padeciendo de serios problemas de salud por la falta de un sistema de alcantarillado sanitario, este problema aqueja a gran parte de su población y repercute en su bienestar ya que no cuentan con una buena calidad de vida.</p> <p>Caracterización del problema: Mejía, A., Castillo, O., & Vera, R. ²¹ los alcantarillado del C.P el Riecito sector rural ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2022</p> <p>en 2030, algunos países tendrán una población rural superior al 30%. A su vez, el conjunto de cambios sociales, económicos y políticos están diseñando lo que se ha denominado “la nueva ruralidad. Según Rudy Chávez ²² señala que, en el país, alrededor del 16 % de la población no tiene agua potable y cerca del 35 % carece de alcantarillado. Únicamente el 62 % del desagüe captado por el total de EPS se recicla en PTAR. Las necesidades obras de saneamiento en la Provincia de Sullana son evidentes tanto en el área urbana como rural. Ante esta realidad surge una preocupación e identificación con todas las poblaciones, más aún con las más necesitadas que no tienen acceso a los servicios tan importante, en este centro poblado</p> <p>Enunciado del problema: ¿El diseño del sistema de alcantarillado, mejorará la condición sanitaria de los pobladores en el Centro Poblado el Riecito, Distrito de Sullana – Piura 2022 ?,</p>	<p>Objetivo general: diseñar el sistema de alcantarillado para el Centro Poblado el Riecito en el Distrito de Sullana, Provincia de Sullana y Departamento de Piura 2022, con el fin de mejorar las condiciones sanitarias de la población</p> <p>Objetivos Específicos Diseñar los componentes del sistema de alcantarillado del C.P el Riecito sector rural ubicado en el distrito de Sullana, departamento de Piura, octubre 2022</p> <p>Diseñar la planta de tratamiento en donde evacuaran y trataran finalmente las aguas residuales del centro poblado Riecito del distrito de Sullana, provincia de Sullana Piura 2022</p> <p>Determinar el nivel de incidencia de la condición sanitaria de los habitantes del centro poblado Riecito del distrito de Sullana, provincia de Sullana Piura 2022</p>	<p>Antecedentes: Internacionales Nacionales Locales</p> <p>Bases teóricas de la investigación Aspectos generales Alcantarillado sanitario Clasificación y tipos de sistema</p> <p>Componentes de un sistema de alcantarillado Cámaras de inspección Conexiones domiciliarias Contribución al sistema de alcantarillado Parámetros de diseño Lagunas de estabilización Condición sanitaria</p>	<p>Tipo de investigación: Será descriptiva, ya que describirá de modo sistemático las características de una población vulnerable por la falta de este servicio en una determinada área de interés</p> <p>Nivel de la investigación. Sera de nivel cuantitativo, pues esta información será obtenida y analizada de acuerdo a su naturaleza, mediante la medición y cuantificación de los mismos</p> <p>Diseño de la investigación. Nuestro diseño de la investigación será no experimental pues describirá los resultados del sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del centro poblado.</p> <p>Población. La población está compuesta por el sistema alcantarillado de la Provincia de Sullana</p> <p>Muestra La muestra está compuesta por el sistema alcantarillado del Centro Poblado el Riecito en el Distrito de Sullana, Provincia de Sullana y Departamento de Piura.es decir comprenderán todos los componentes del sistema de alcantarillado.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos Se utilizaran la Técnica de la observación la encuesta y el uso de fichas técnicas sobre la carencia del servicio de alcantarillado</p>	<p>Viteri, L. (2012) Estudio Del Sistema De Alcantarillado Sanitario Para La Evacuación De Las Aguas Residuales En El Caserío El Placer De La Parroquia Rio Verde De La Provincia De Tungurahua, Ecuador. [Tesis] Universidad Técnica De Ambato. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/3790/1/TESIS%20FINAL.pdf Según</p> <p>Martínez, O. (2011). Diseño del Sistema de países de alcantarillado para el barrio el centro y Diseño hacia del Sistema de agua potable en el barrio la población Tejara, municipio de san Juan Ermita, departamento de Chiquimula, Guatemala. Guatemala. [Tesis]. Universidad San Carlos de Guatemala. Disponible http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3229_C.pdf</p> <p>Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales. [Serial en línea] 2006. [Citado 2019]. Disponible en: http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf</p> <p>Ministerio de vivienda construcción y saneamiento dirección de saneamiento. Norma técnica de diseño. Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. [Serial en línea] 2018. Disponible en: https://civilgeeks.com/2018/07/23/norma-tecnica-de-diseño-opciones-tecnologicas-para-sistemas-de-saneamiento-en-el-ambito-rural/ Norma Os.090 Plantas De Tratamiento De Aguas Residuales. Normas legales saneamiento. [Serial en línea] Disponible en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivo/s/Normas_Legales/saneamiento/OS.090.pdf</p>

4.7 Principios éticos

Los principios éticos en el presente proyecto de investigación nos permitirán abarcar aspectos científicos y morales, en el área científica se empleó el respeto a la originalidad y la propiedad intelectual para mejorar la condición actual de las estructuras, pues se investigó y tomó artículos de internet, trabajos de investigación, ponencias, textos y otros documentos relacionados al tema respetando la autoría de cada uno de ellos. En el aspecto moral interviene la responsabilidad y honradez que implica por los resultados obtenidos, estos principios son guía para una formación de buenos profesionales.

La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados

V. RESULTADOS

5.1. Resultados

Resultado N° 01

Como resultados del primer objetivo: Diseñar los componentes del sistema de alcantarillado del C.P el Riecito sector rural ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2022”

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2: Diseño del sistema de alcantarillado

Tabla N° 1: Diseño del sistema de alcantarillado

Componentes	Indicadores	Datos de recolección	Descripción
Periodo de diseño alcantarillado sanitario	Diseño	20 años	Según las normas del ministerio de vivienda se calculara para este proyecto un periodo de diseño 20 años para el sistema de alcantarillado
Tasa de crecimiento sector rural	Diseño	tasa de crecimiento de 1.88 %	El cálculo de la tasa de crecimiento con los datos establecidos por el INEI es de 1.88 %
Población de diseño	Diseño	869 habitantes.	La población future de diseño con la formula geométrica se calculó resultando: $Pf = Pi (1 + r/100) ^t$ $= 869 \text{ hab}$
Demanda de agua	Diseño	demanda de 110lt/hab/día.	Según la RM. 192-2018-VIVIENDA Norma Técnica de Diseño adoptaremos una dotación de 110 lt/hab/día.


Daniel Francisco Neyra Urriola
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 207254


Ing. Rubén Luis G. Carrión Melgarejo
INGENIERO CIVIL
CIP. 80333

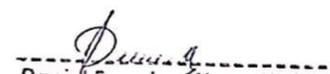
Interpretación: se realizó el diseño del sistema de alcantarillado que trabajará totalmente por gravedad, cumpliendo con lo normado para su cálculo con respecto al

periodo de diseño y poder obtener la proyección de la población futura de la zona de estudio la cual se estima que en el año 2042 tendrá una población de 869 habitantes.

Tabla 3: Caudales de diseño para sistema de alcantarillado

Tabla N° 2: Caudales de diseño para sistema de alcantarillado

DESCRIPCION	FORMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Caudal Promedio Anual	$QP = (P_f * Dot.)$ 86400	1.1	Litros/segundo
Consumo promedio total	<i>Suma de demandas</i>	1.14	Litros/segundo
Caudal máximo diario	$Q_{md} = QP * k_1$ $K_1=1.3$	1.48	Litros/segundo
Caudal máximo horario	$Q_{mh} = Qp * k_2$ $K_2= 2$	2.28	Litros/segundo
Caudal por contribución	$Q_{alc} = Q_{mh} * 0.8$	1.82	Litros/segundo
Caudal de diseño final	$Q_{diseño} = Q_{alc} + Q_{inf} + Q_{ce}$	30.00	Litros/segundo


 Daniel Francisco Neyra Urriola
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 207254


 Ing. Rubén Luis G. Carrión Melgarejo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 80333

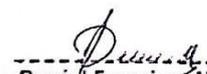
Interpretación: al realizar los cálculos de los caudales de diseño se obtuvo un caudal promedio de 1.1 lt/sg utilizando la fórmula de la población futura por la dotación de agua según lo normado, las sumas de las demandas de agua del centro poblado son 1.14

ls/sg de donde se obtuvieron con los coeficientes los caudales máximo diario y máximo horario y caudal de diseño final de 30 litros/ segundo para nuestro sistema

Tabla 4: Componentes y características del sistema de alcantarillado

Tabla N° 3: Componentes y características del sistema de alcantarillado

Componentes	Indicadores	Datos de recolección	Descripción
Buzones	Diseño	Concreto armado	Se instalarán 34 buzones de concreto los buzones de arranque tienen una altura mínima de 1.20 m, según demanda la norma. Los buzones del proyecto serán del tipo I y tipo II, la profundidad máxima de buzón del proyecto es de 3.50 m.
Tuberías para el sistema de alcantarillado	Diseño	Material PVC NTP ISO 4435	El diseño del sistema de alcantarillado estará conformado por una red colectora de tubería de PVC UF DN 200 mm S-20 según la Norma OS 070, esta red tiene longitud total de 1800.00 ml. Los diámetros mínimos en el diseño son de 200 mm y 250 mm
Pendientes	Diseño	Mínimas y máximas	Se obtuvieron pendientes mínimas 5 por mil y 10 por mil y como pendiente máximas 25 por mil.
Velocidades	Diseño	Mínimas y máximas	La velocidad del flujo del sistema diseñado estar entre 0.6 – 5 m/s, lo cual cumple la norma
Tensión tractiva	Diseño	Tensión tractiva Es ≥ 1 Pa	Se obtuvo una Tensión tractiva mínima 1.55 Pa, tensión tractiva máxima 8.520 Pa. Cumpliendo con la normativa


 Daniel Francisco Neyra Urriola
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 207254


 Ing. Rubén Luis G. Carrión Melgarejo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 80333

Escaneado con CamScanner

Interpretación: según nuestros resultados obtenidos en el diseño del sistema de alcantarillado para el centro poblado Riecito los parámetros de diseño están cumpliendo con las normas establecidas lo cual nuestro sistema proyectado es eficiente.

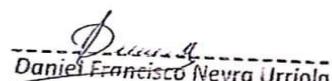
Resultado N° 02

Como resultados del segundo objetivo: “Diseñar de la planta tratamiento en donde evacuaran y trataran finalmente las aguas residuales del C.P el Riecito del Distrito de Sullana, departamento de Piura”

Tabla N° 4: Diseño de planta de tratamiento para centro poblado Riecito

Tabla N° 4: Diseño de planta de tratamiento para centro poblado Riecito

Componentes	Indicadores	Datos de recolección	Descripción
Tipo de tratamiento	Diseño	Lagunas facultativas	Se proyectó el diseño de lagunas facultativas pues es básicamente una cuenca usualmente excavada en la tierra e impermeabilizada, con el fin de dar tratamiento a las aguas residuales de manera más económica
Población de diseño	Diseño	20 años	Según las normas del ministerio de vivienda se calculara para esta sistema de tratamiento
Contribución de desagüe	Diseño	Porcentaje	Se considera que el 80 % de agua consumida de la población ingresa a al sistema de alcantarillado
Contribución de D.B.O.5	Diseño	Cantidad	Se recomienda utilizar para el diseño de las lagunas entre 40 a 50 g/hab/día de demanda bioquímica de oxígeno
Caudal de aguas residuales	Diseño	demanda de 110lt/hab/día.	Adoptaremos una dotación de 110 lt/hab/día.
Laguna primaria	Diseño	Dimensiones	Se proyectaron 2 lagunas primarias de longitud 60 mt y de ancho 30 mt
Laguna Secundaria	Diseño	Dimensiones	Se proyectaron 2 lagunas secundarias de longitud 80 mt y de ancho 40 mt


 Daniel Francisco Neyra Urriola
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 207254

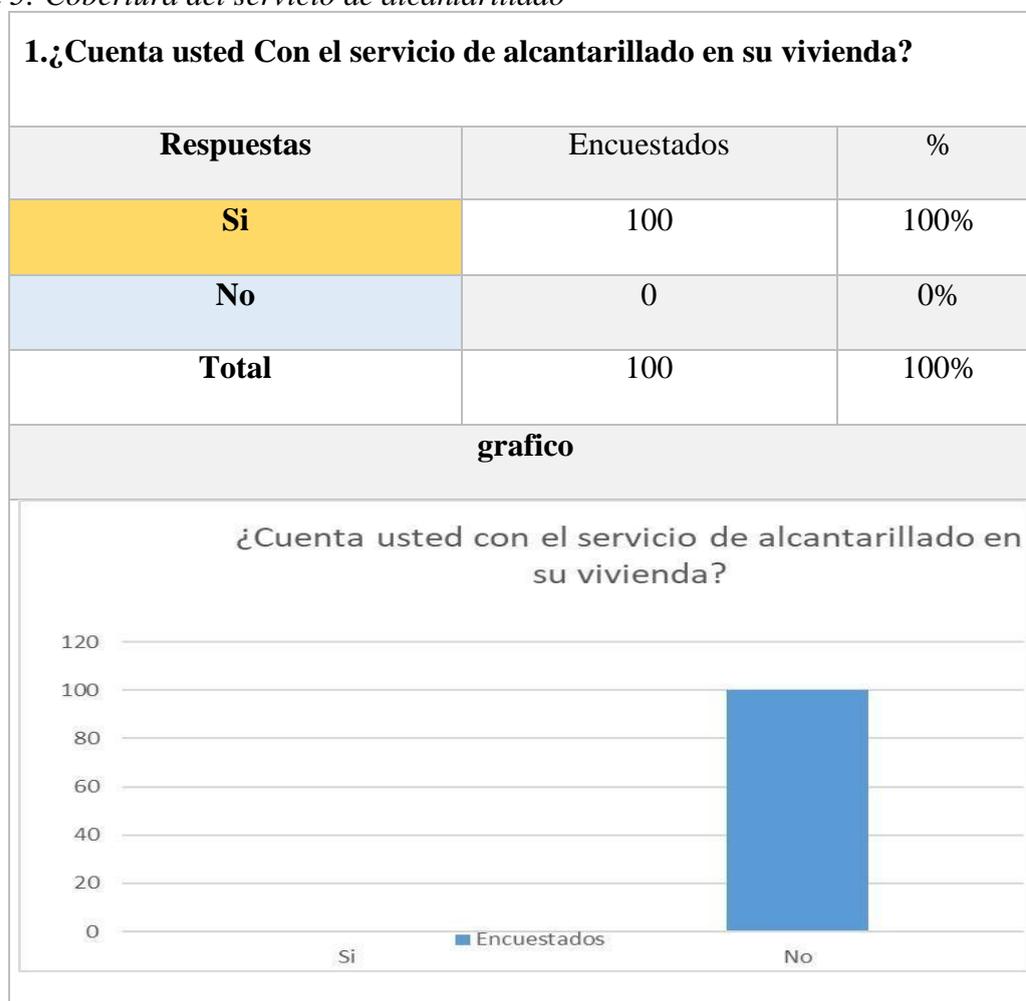

 Ing. Rubén Luis G. Carrión Melgarejo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 80333

Interpretación: al realizar el diseño de la planta de tratamiento por el tipo de zona y áreas disponibles se optó por diseñar lagunas facultativas la cuales según calculo hidráulico resultaron 2 lagunas primarias y 2 lagunas secundarias.

Resultado N° 03

Como resultados del tercer objetivo: “Determinar el nivel de incidencia de la condición sanitaria de los habitantes del centro poblado Riecito del Distrito de Sullana, departamento de Piura”

Tabla 5: Cobertura del servicio de alcantarillado



Interpretación	Según los encuestados el 100% ,siendo el total de los encuestados que manifiesta que no cuentan con el servicio de alcantarillado domiciliario.
-----------------------	---

Tabla 6: Importancia del sistema de alcantarillado

2.¿Usted cree que es importante un sistema de alcantarillado para su centro poblado?		
Respuestas	Encuestados	%
Si	90	90%
No	10	10%
Total	100	100%

grafico

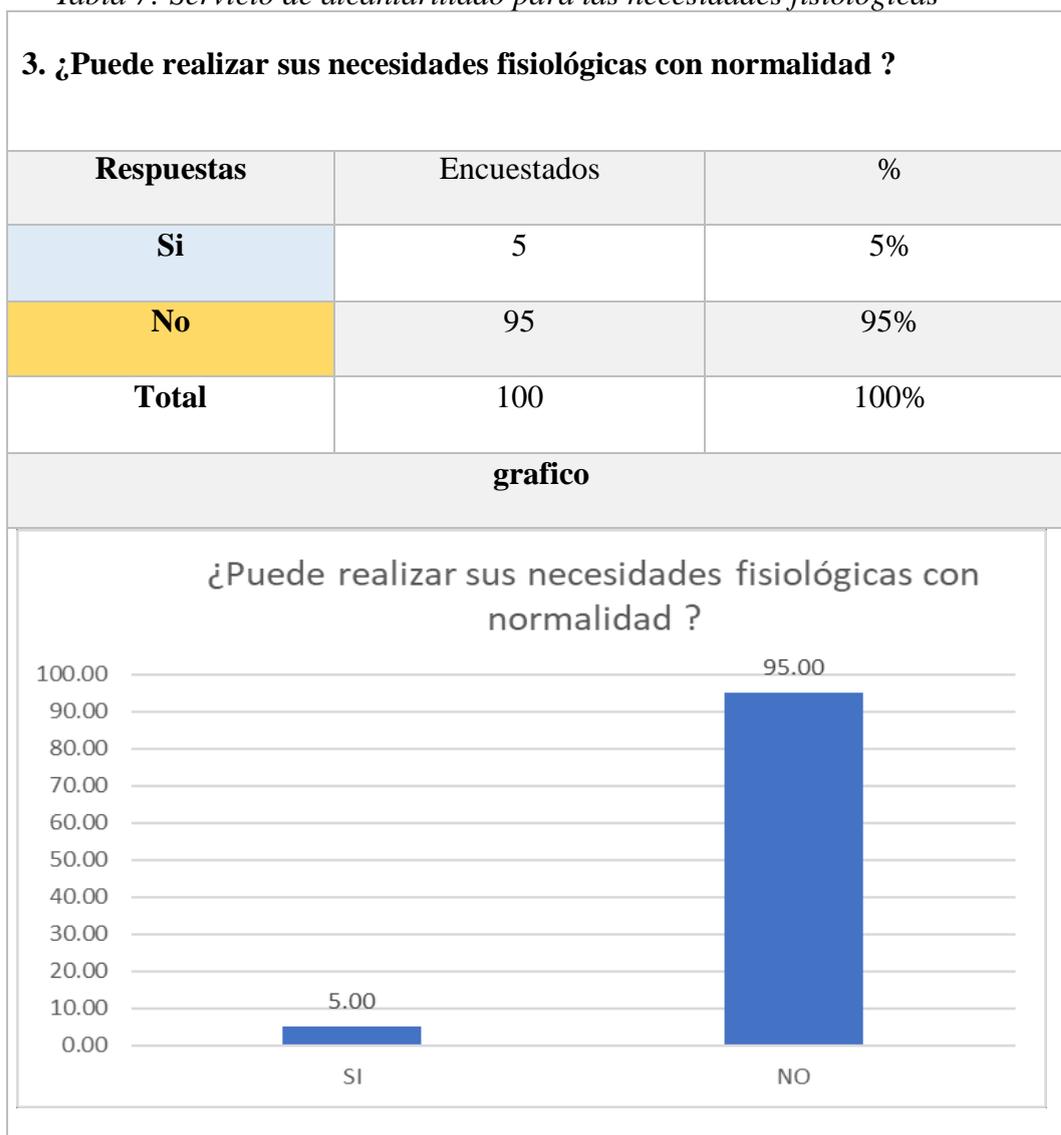
¿Usted cree que es importante un sistema de alcantarillado para su centro poblado?

Respuesta	Porcentaje
SI	90.00
NO	10.00

Interpretación	Según los encuestados, el 90% manifiesta que es importante y un 10 % manifiesta que no es importante un sistema de alcantarillado.
-----------------------	--

Fuente: Elaboración propia – 2022

Tabla 7: Servicio de alcantarillado para las necesidades fisiológicas



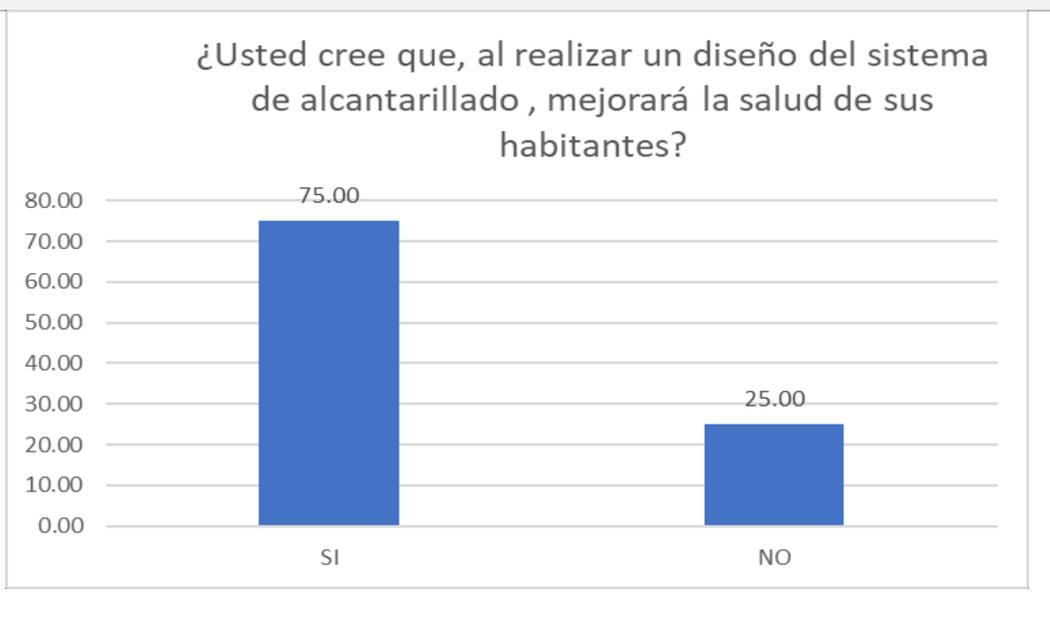
Interpretación	Según los encuestados, el 95% manifiesta que no puede realizar sus necesidades fisiológicas con normalidad y el 5% que sí.
Fuente: Elaboración propia – 2022	

Tabla 8: Salud de sus habitantes

4. ¿Usted cree que, al realizar un diseño del sistema de alcantarillado , mejorará la salud de sus habitantes?

Respuestas	Encuestados	%
Si	75	75%
No	25	25%
Total	100	100%

grafico



Interpretación	Según los encuestados, el 75% manifiesta mejorará la salud de sus habitantes y el 25% manifiesta que no mejorara la salud de sus habitantes.
-----------------------	--

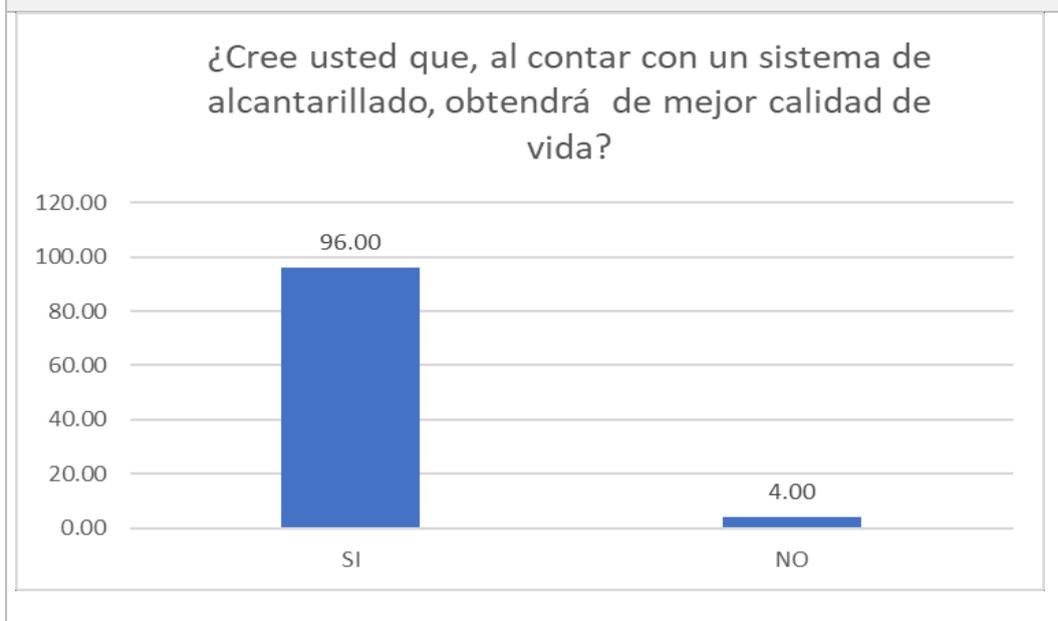
Fuente: Elaboración propia – 2022

Tabla 9: : Calidad de vida

5. ¿Cree usted que, al contar con un sistema de alcantarillado, obtendrá de mejor calidad de vida?

Respuestas	Encuestados	%
Si	96	96%
No	4	4%
Total	100	100%

grafico



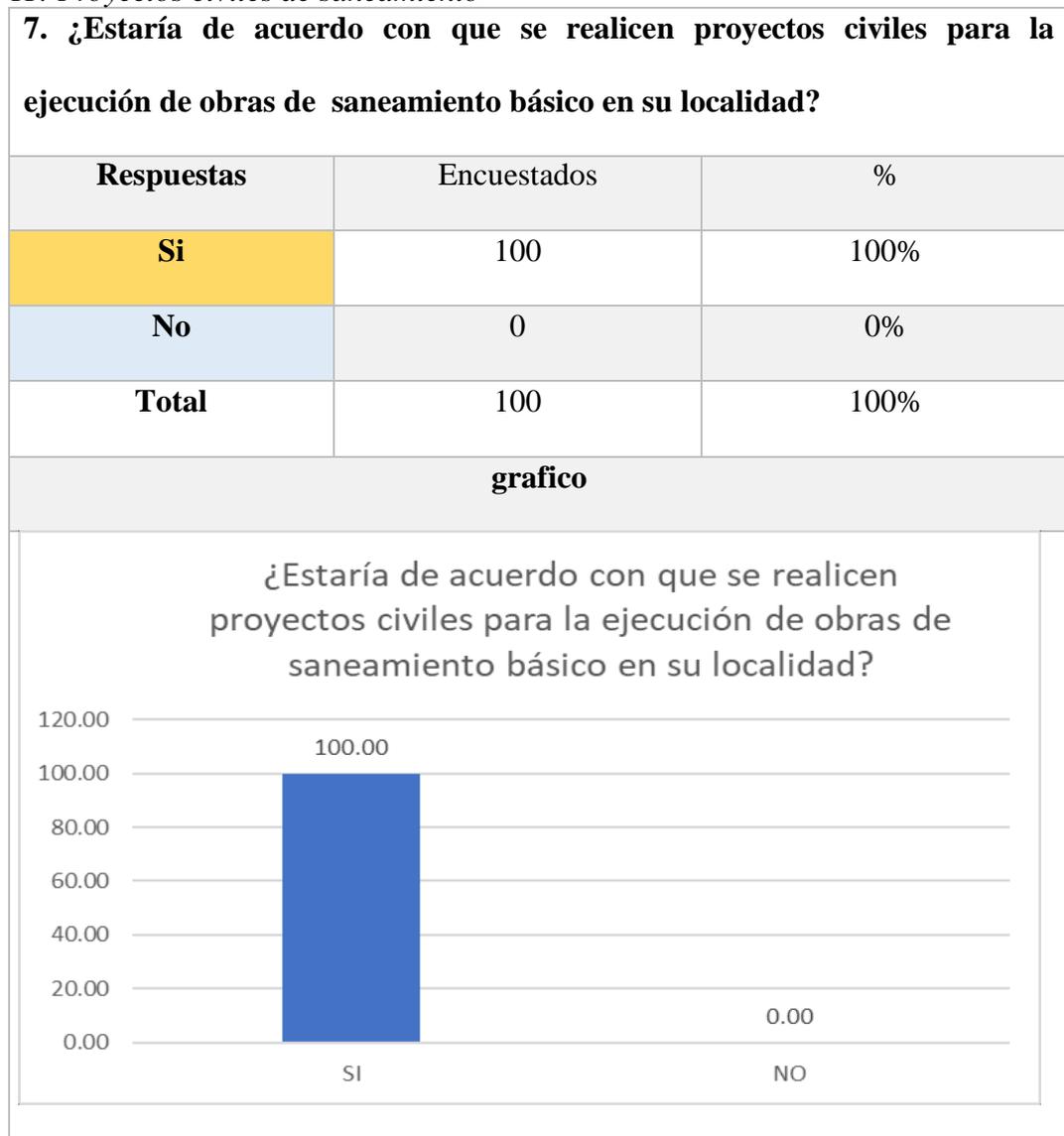
Interpretación	Según los encuestados, el 96% manifiesta que se obtendrá una mejor calidad de vida y un 4 % que no se mejorara la calidad de vida.
Fuente: Elaboración propia – 2022	

Tabla 10: Continuidad y servicio optimo

6. ¿Usted cree que con el sistema de alcantarillado la cobertura y continuidad del servicio sería el óptimo?								
Respuestas	Encuestados	%						
Si	60	60%						
No	40	40%						
Total	100	100%						
grafico								
<p>¿Usted cree que con el sistema de alcantarillado la cobertura y continuidad del servicio sería el óptimo?</p> <table border="1"> <caption>Data for the bar chart</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>60.00</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>40.00</td> </tr> </tbody> </table>			Respuesta	Porcentaje	SI	60.00	NO	40.00
Respuesta	Porcentaje							
SI	60.00							
NO	40.00							

Interpretación	Según los encuestados, el 60% manifiesta que el servicio tendrá cobertura y continuidad y el 40% manifiesta que no tendrá la cobertura necesaria.
Fuente: Elaboración propia – 2022	

Tabla 11: Proyectos civiles de saneamiento



Interpretación

Según los encuestados, el 100% manifiesta que si está de acuerdo con la realización de proyectos civiles en su centro poblado.

Fuente: Elaboración propia – 2022

5.2. Análisis De Resultados

1. Se obtuvo como resultado que: “el centro poblado Riecito sector rural ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, es un sistema que funciona por gravedad para su diseño se aplicaron las normas de saneamiento, cumpliendo con lo normado para su cálculo con respecto al periodo de diseño, obteniendo la proyección de la población futura de la zona de estudio la cual se estima que en el año 2042 tendrá una población de 869 habitantes. Según la investigación realizada, en la zona de proyecto existen 130 viviendas, encontrando una densidad de 4.30 habitantes por vivienda y una población total de 558 habitantes, este centro poblado tiene tasa de crecimiento es 1.88 %, para un periodo de 20 años. La población futura será de 869 Habitantes, la dotación que se utilizo es de 110 lt/hab./día el caudal de contribución que ingresaría a la red del alcantarillado, $Q_{alc.} = 1.82 \text{ lt/s}$. El sistema diseñado estará conformado por de tuberías de PVC UF DN 200 mm S-20, estos colectores tienen longitud total de 1800.00 ml, estas tuberías de PVC de 200 mm de diámetro, de acuerdo a la Norma OS.070. se obtuvieron pendientes mínimas 5 por mil y 10 por mil y como pendiente máximas 25 por mil, igualmente la velocidad del flujo del sistema diseñado estar entre 0.6 – 5 m/s, lo cual cumple la norma, los diámetros mínimos en el diseño de redes de alcantarillado deben ser de 200 mm, los buzones están diseñados de concreto armado el sistema contara con 34 buzones según los cálculos tienen un diámetro interno de 1.20 m, con buzones de arranque en donde empieza la red de alcantarillado serán diseñados con una altura mínima de 1.00 m. Los buzones del proyecto serán del tipo I y tipo II, como evacuación final de diseñaron

lagunas de oxidación a una distancia mínima de 500 metros según Norma. Se concluye el centro poblado Riecito sector Rural del Distrito de Sullana en cuanto al diseño del sistema de alcantarillado por gravedad se realizó para 53 viviendas de las cuales se obtuvo un total de 748.51 m de tubería PVC – U SERIE 20 de un diámetro de 160 mm, con una velocidad promedio de 0.74 m/s y con pendiente mínima de 55.28 %.

2. Respondiendo al segundo objetivo, dependiendo del estudio de la zona se diseñaron lagunas facultativas para el tratamiento de las aguas residuales del centro poblado Riecito , pues es básicamente son cuenca excavadas en la tierra e impermeabilizada, con el fin de dar tratamiento a las aguas residuales de manera más económica ,según las normas del ministerio de vivienda se calculara para esta sistema de tratamiento se considera que el 80 % de agua consumida de la población ingresa a al sistema de alcantarillado, se utilizó para el diseño de las lagunas entre 40 a 50 g/hab/día de demanda bioquímica de oxígeno y una dotación de 110 lt/hab/día., se proyectaron 2 lagunas primarias de longitud 60 mt y de ancho 30 mt y 2 lagunas secundarias de longitud 80 mt y de ancho 40 mt, con el fin de obtener un alto porcentaje de remoción de coliformes se eligió el diseño de dos lagunas facultativas primarias en paralelo y dos secundarias de maduración, con las lagunas facultativas se obtendrá un efluente de mayor calidad, y alcanzar una elevada estabilización de la materia orgánica, además de la reducción en el contenido de nutrientes y bacterias coliformes las profundidades suelen estar comprendida entre 1 y 2 metros para facilitar un ambiente oxigenado, en la mayor parte del perfil vertical y como última etapa se diseñó una laguna secundaria de maduración la cual se emplea para incrementar

la remoción de parámetros importantes como lo son el nitrógeno, fósforo, coliformes fecales. Se concluye según la Evaluación y rediseño del sistema de lagunas de estabilización de la universidad de Piura que las lagunas de estabilización constituyen un método extremadamente eficiente y altamente rentable para el tratamiento de aguas residuales urbanas, debido a su bajo costo de inversión (salvo en algunos casos el requerimiento del terreno), a los bajos costos de operación, a su habilidad para asimilar cargas orgánicas fluctuantes y a su éxito en la eliminación de elementos patógenos.

3. Respondiendo al tercer objetivo referente al índice de la condición sanitaria se pueden apreciar los resultados de las tablas la población no cuenta con este servicio básico de alcantarillado y en realidad lo están requiriendo con suma urgencia ya que un problema constante para su salud sobre todo para las personas más vulnerables como son los niños y ancianos , finalmente este índice de condición sanitaria mejorará si se realiza el diseño de un sistema de alcantarillado para este centro poblado

VI. Conclusiones

1. Se realizó el estudio de la población y con el resultado obtenido se calculó la población de diseño y el número de beneficiarios.
2. Se realizó el diseño hidráulico teniendo en cuenta los factores encontrados en el Centro Poblado Riecito concluyendo que el sistema diseñado es viable técnicamente.
3. Se concluyó, que el desarrollo de este Proyecto es de vital importancia para este sector rural, ya que representa una tasa de crecimiento en aumento.
4. Se diseñó el sistema de alcantarillado sanitario para el centro poblado Riecito en base a un sistema por gravedad con disposición final en lagunas facultativas teniendo en cuenta las características geográficas y demográficas con una vida útil de 20 años.

Aspectos Complementarios

Recomendaciones

1. Para los diseños hidráulicos del sistema de alcantarillado se recomienda guiarse de la norma OS. 070, para los diseños de plantas de tratamiento se recomienda utilizar la norma OS.090, acompañados de software especializados en cada componente.
2. Realizar evaluaciones periódicas a todos los componentes del sistema de alcantarillado del centro poblado Riecito sector rural ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, para de esa manera prever adecuadamente futuros desabastecimientos de alcantarillado.

Referencias Bibliográficas

1. Viteri, L. (2012) Estudio Del Sistema De Alcantarillado Sanitario Para La Evacuación De Las Aguas Residuales En El Caserío El Placer De La Parroquia Rio Verde De La Provincia De Tungurahua, Ecuador. [Tesis] Universidad Técnica De Ambato. Disponible en:
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/3790/1/TESIS%20FINAL.pdf>
2. Martínez, O. (2011). Diseño del Sistema de alcantarillado para el barrio el centro y Diseño del Sistema de agua potable en el barrio la Tejera, municipio de san Juan Ermita, departamento de Chiquimula, Guatemala. Guatemala. [Tesis]. Universidad San Carlos de Guatemala. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3229_C.pdf
3. Avila Trejo y Roncan Linares. (2014). Modelo de la red de saneamiento básico en zonas rurales caso: Centro Poblado Aynaca-Oyon, Lima, Perú. [Tesis]. Universidad Ricardo Palma. Disponible en:
<https://core.ac.uk/download/pdf/58916371.pdf>
4. Bibi Chirinos Alvarado (2017). Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro-Ancash 2017. Perú. [Tesis]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12193>
5. Chunga, More. (2015). Diseño del Sistema de alcantarillado de la Caleta de Yacila, Distrito de Paita, Provincia de Paita, Departamento de Piura, Perú. [Tesis]. Universidad Nacional de Piura. Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/400116607/TESIS-CHUNGA-MORE-pdf>

6. Martínez, E. (2018) Diseño Del Sistema De Alcantarillado Del Centro Poblado Huerequeque – La Unión – Piura. [Tesis]. Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1481>

7. León J; Salinas E. Y Zepeda M. (2017) “Diseño De Red De Alcantarillado Sanitario Y Planta De Tratamiento Del Municipio De Turín, Departamento De Ahuachapán, El Salvador” [Tesis].
Disponible En:
<Http://Ri.Ues.Edu.Sv/14409/1/Dise%C3%91o%20de%20red%20de%20alcantarillado%20sanitario%20y%20planta%20de%20tratamiento%20del%20municipio%20de%20tur%C3%8dn%2c%20departa.Pdf>

8. Yul Leo Tuesta Vásquez (2017). Diseño del Sistema de alcantarillado sanitario para mejorar la salubridad en el AA. HH 17, Yurimaguas - Perú. [Tesis]. Universidad Cesar Vallejo Disponible en: Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31955>

9. Jimeno, Saavedra. Manual para el diseño de sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. [Serial en línea] 2013. [Citado 2019]. Disponible en:
<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

10. Vásquez, J. (2019) “Diseño Del Sistema De Alcantarillado Para El Centro Poblado Menor Casa De Madera, Distrito De Pomalca, Provincia De Chiclayo – Lambayeque 2017” [Tesis]. Disponible En:
<Http://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/Ucv/36824>

11. Vásquez, G. Blog. Alcantarillado Sanitario. [Serial en línea] 2011. [Citado 2019]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Marciano240565/clase-3-alcantarillado-sanitario>

12. Administración Nacional De Acueductos Y Alcantarillados. Normas Técnicas Para Abastecimiento De Agua Potable Y Alcantarillado De Agua Negras. [Serial En Línea] Disponible En: <https://es.slideshare.net/Eh83002/Normas-Tecnicas-Anda-2012>
13. Comisión Nacional del agua. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Alcantarillado sanitario. [Serial en línea] (2009). [Citado 2019]. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAP-DS-29.pdf>
14. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales. [Serial en línea] 2006. [Citado 2019]. Disponible en: <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
15. MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO (2009) Informe final (producto 3). Evaluación independiente del diseño y ejecución del programa Agua para Todos. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
16. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento dirección de saneamiento. Norma técnica de diseño. Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. [Serial en línea] 2018. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2018/07/23/norma-tecnica-de-diseno-opciones-tecnologicas-para-sistemas-de-saneamiento-en-el-ambito-rural/>

17. Fibras y Normas de Colombia S.A.S. definición y características de las lagunas de oxidación. [Serial en línea] Disponible en:
<https://blog.fibrasynormasdecolombia.com/definicion-y-caracteristicas-de-las-lagunas-de-oxidacion/>
18. Norma Os.090 Plantas De Tratamiento De Aguas Residuales. Normas legales saneamiento. [Serial en línea] Disponible en:
https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.090.pdf
19. Mejía, A., Castillo, O., & Vera, R. (2016). Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina. Agua para el desarrollo;, Bogotá: CAF. Retrieved from <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/918>
20. Doroteo, F. (2014). Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” – Ica, usando los programas Watercad y Sewercad. [Tesis]. Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas. Disponible en:
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/581935/?sequence=1>
21. Mejía, A., Castillo, O., & Vera, R. (2016). Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina. Agua para el desarrollo;, Bogotá: CAF. Retrieved from <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/918>
22. Rudy Chávez (2021). Agua y Saneamiento: Radiografía de un sector prioritario en el Perú Disponible en: <https://stakeholders.com.pe/informes/agua-saneamiento-radiografia-sector-prioritario-peru/>
23. Municipalidad Provincial de Piura. Mapa de la Provincia de Sullana. [Serial en línea] 2020. Disponible en: <http://www.munipiura.gob.pe/distritos-de-sullana>

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección de datos

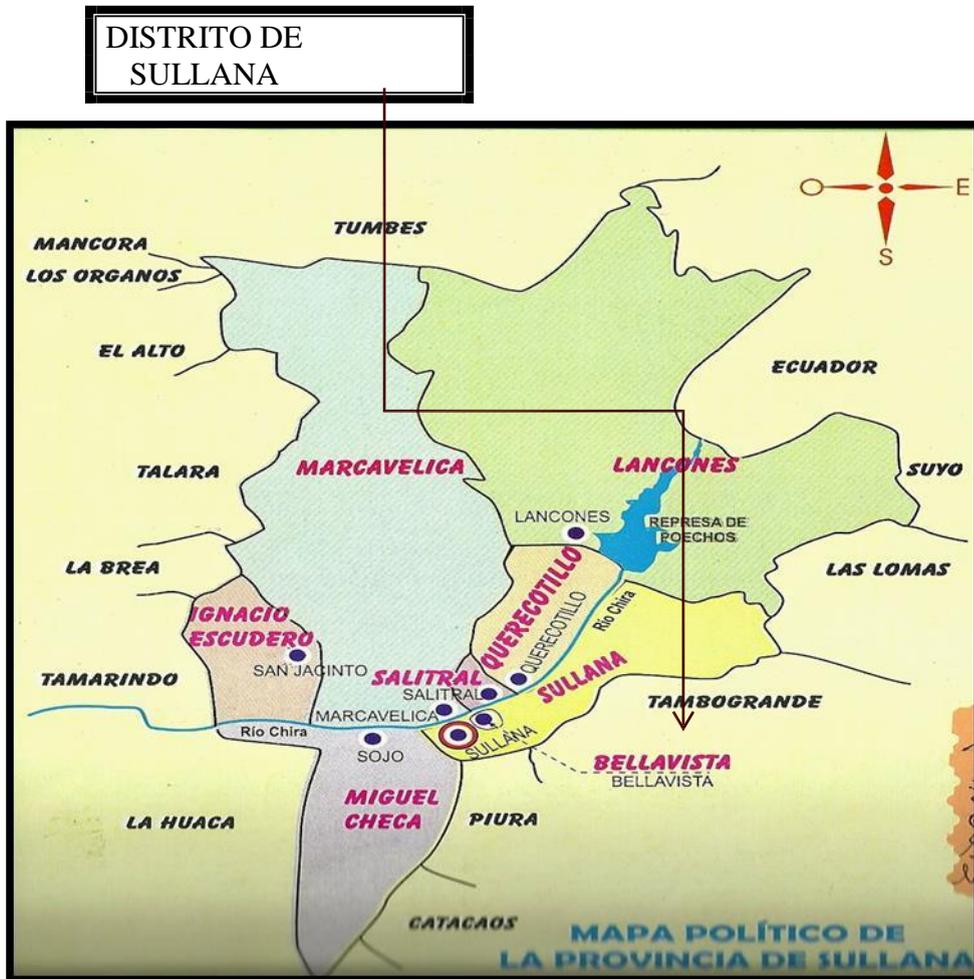


Gráfico 1: Ubicación del Distrito de Querecotillo- Mapa de la Provincia de Sullana.23



Gráfico 2: Ubicación del Centro Poblado Riecito
Fuente: Elaboración Propia.

TÍTULO DE LA TESIS

Diseño del sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del centro poblado Riecito sector rural ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2022

Nombre del lugar: Centro poblado Riecito, distrito de Sullana, Piura -2022

Preguntas	Valoración	
	Si	No
1. ¿Cuenta usted Con el servicio de alcantarillado en su vivienda?		
2. ¿Usted cree que es importante un sistema de alcantarillado para su centro poblado?		
3. ¿Puede realizar sus necesidades fisiológicas con normalidad ?		
4. ¿Usted cree que, al realizar un diseño del sistema de alcantarillado , mejorará la salud de sus habitantes?		
5. ¿Cree usted que, al contar con un sistema de alcantarillado, obtendrá de mejor calidad de vida?		
6. ¿Usted cree que con el sistema de alcantarillado la cobertura y continuidad del servicio sería el óptimo?		
7. ¿Estaría de acuerdo con que se realicen proyectos civiles para la ejecución de obras de saneamiento básico en su localidad?		



Daniel Francisco Neyra Urriola
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 207254



Ing. Rubén Luis G. Carrión Melgarejo
INGENIERO CIVIL
CIP. 80333

Anexo 2: Consentimiento informado



PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es Fátima Lucero Pulache Crisanto y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 5 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de

_____?	SÍ	No
--------	----	----

Fecha: _____



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS (Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO RIECITO SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2021 y es dirigido por Fátima Lucero Pulache investigadora de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Mejorar la calidad de vida de la población del Centro Poblado

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través del número telefónico 969039184. Si desea, también podrá escribir al correo Lucasalzamora94@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: _____

Fecha: _____

Correo electrónico: _____

Firma del participante: _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información): _____



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Fátima Lucero Pulache, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO, PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO RIECITO SECTOR RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2022

- La entrevista durará aproximadamente 5 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: Lucasalzamora94@gmail.com o al número 969039184 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número (043) 422439 - 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	

Anexo 3: Normas



**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

Abril de 2018

2. Disposición Sanitaria de Excretas

2.1. Criterios de Selección

- a. Disponibilidad de agua para consumo, este criterio se refiere a la dotación de agua que debe considerarse según la forma seleccionada para la disposición sanitaria de excretas, siendo esta de 30 l/hab.d (agua de lluvia), entre 50 y 70 l/hab.d (opción tecnológica con disposición sanitaria de excretas sin arrastre hidráulico), entre 80 y 100 l/hab.d (opción tecnológica con disposición sanitaria de excretas con arrastre hidráulico), asimismo incluye la posibilidad de que la familia posea un pozo de agua dentro de su propiedad adicional a la forma de abastecimiento determinada por el proyecto de saneamiento rural. Las dotaciones a evaluar se clasifican en dos (02) grupos:
- a.1. 1er Grupo: familias que se abastecen de agua, en la que la dotación se encuentra dentro de los 50 a los 70 l/hab.d ya que la opción tecnológica de disposición sanitaria de excretas no contempla el arrastre hidráulico.
- a.2. 2do Grupo: familias que se abastecen de agua, en la que la dotación es mayor de 80 l/hab.d, pero no sobrepasa los 100 l/hab.d ya que la opción tecnológica de disposición sanitaria de excretas contempla el arrastre hidráulico.

Tabla N° 02.02. Dotación de agua según forma de disposición de excretas

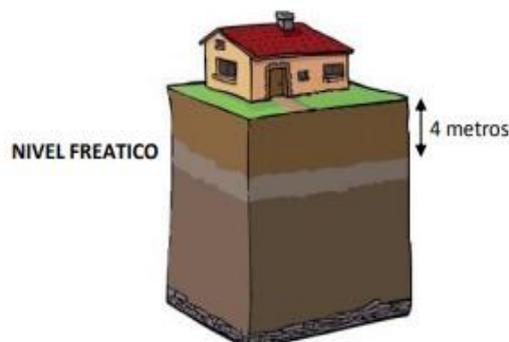
REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Tabla N° 02.03. Dotación de agua por tipo de abastecimiento

TECNOLOGÍA NO CONVENCIONAL	DOTACIÓN (l/hab.d)
AGUA DE LLUVIA	30

- b. Nivel Freático, el tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas depende de la profundidad a la que se encuentra el nivel del agua subterránea con respecto al nivel del suelo, para aquellas zonas donde esta distancia sea mayor a cuatro (04) metros, puede considerarse soluciones de arrastre hidráulico, caso contrario si la distancia es menor a cuatro (04) metros, la opción tecnológica de disposición sanitaria de excretas será del tipo seca.

Ilustración N° 02.01. Máxima profundidad del nivel freático que define la opción tecnológica de disposición sanitaria de excretas



c. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el **Capítulo IV** del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: Elaboración propia

Dotación de agua para viviendas con fuente de agua de origen pluvial

Se asume una dotación de 30 l/hab.d. Esta dotación se destina en prioridad para el consumo de agua de bebida y preparación de alimentos, sin embargo, también se debe incluir un área de aseo personal y en todos los casos la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas debe ser del tipo seco.

d. Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q_{md})

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

- Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s
- Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s
- Dot : Dotación en l/hab.d
- P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

d.2. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

NORMA OS.070 REDES DE AGUAS RESIDUALES

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración del proyecto hidráulico de las redes de aguas residuales funcionando en lámina libre. En el caso de conducción a presión se deberá considerar lo señalado en la norma de líneas de conducción.

2. ALCANCES

Esta Norma contiene los requisitos mínimos a los cuales deben sujetarse los proyectos y obras de infraestructura sanitaria para localidades mayores de 2,000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Redes de recolección. Conjunto de tuberías principales y ramales colectores que permiten la recolección de las aguas residuales generadas en las viviendas.

Ramal Colector. Es la tubería que se ubica en la vereda de los lotes, recolecta el agua residual de una o más viviendas y la descarga a una tubería principal.

Tubería Principal. Es el colector que recibe las aguas residuales provenientes de otras redes y/o ramales colectores.

Tensión Tractiva. Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

Pendiente Mínima. Valor mínimo de la pendiente determinada utilizando el criterio de tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería.

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería.

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Alcantarillado. Conjunto de elementos sanitarios instalados con la finalidad de permitir la evacuación del agua residual proveniente de cada lote.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS

4.1. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización del área de estudio con curvas de nivel cada 1 m, indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales colectores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales colectores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que se encuentren fuera del área de estudio, pero que sean necesarios para el diseño de los empalmes con las redes del sistema de alcantarillado existentes.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas de inspección y/o buzones a instalar.

4.2. Suelos

Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del proyectista.

4.3. Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos y/o provincias establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4. Caudal de Contribución al Alcantarillado

El caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t) con un valor mínimo $\sigma_t = 1.0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0.013$. La pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

$$S_{o\min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

Donde:

$S_{o\min}$ = Pendiente mínima (m/m)

Q_i = Caudal inicial (l/s)

Para coeficientes de Manning diferentes de 0.013, los valores de Tensión Tractiva Media y pendiente mínima a adoptar deben ser justificados. La expresión recomendada para el cálculo hidráulico es la Fórmula de Manning. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

- La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.
- Cuando la velocidad final (V_f) es superior a la velocidad crítica (V_c), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6 \cdot \sqrt{g \cdot R_H}$$

Donde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s^2)

R_H = Radio hidráulico (m)

- La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final (Q_f), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.
- Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores de 100 mm. Las tuberías principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 160 mm.

4.7. Ubicación y recubrimiento de tuberías

- En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se proyectará una sola tubería principal de preferencia en el eje de la vía vehicular.
- En avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una tubería principal a cada lado de la calzada.
- La distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente más cercano de la tubería principal debe ser como mínimo 1.5 m.
- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.
- La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.
- El ramal colector de aguas residuales debe ubicarse en las veredas y paralelo frente al lote. El eje de dichos ramales se ubicará de preferencia sobre el eje de vereda, o en su defecto, a una distancia de 0,50 m a partir del límite de propiedad.
- El recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1.0 m en las vías vehiculares y de 0.30 m en las vías peatonales y/o en zonas rocosas, debiéndose verificar para cualquier profundidad adoptada, la deformación (deflexión) de la tubería generada por cargas externas. Para toda profundidad de enterramiento de tubería el proyectista planteará y sustentará técnicamente la protección empleada. Excepcionalmente el recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0.20 m, cuando se utilicen ramales colectores y el tipo de suelo sea rocoso. Si existiera desnivel en el trazo de un ramal colector de alcantarillado, se implementará la solución adecuada a través de una caja de inspección, no se podrá utilizar curvas para este fin, en todos los casos la solución a aplicar contará con la protección conveniente. El proyectista planteará y sustentará técnicamente la solución empleada.
- En todos los casos, el proyectista tiene libertad para ubicar las tuberías principales, los ramales colectores de alcantarillado y los elementos que forman parte de la conexión domiciliar de agua potable y alcantarillado, de forma conveniente, respetando los rangos establecidos y adecuándose a las condiciones del terreno; el mismo criterio se aplica a las protecciones que considere implementar. Los casos en que la ubicación de tuberías no respete los rangos y valores mínimos establecidos, deberán ser debidamente sustentados. En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre las tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como, los recubrimientos siempre y cuando:
 - Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o rotura.



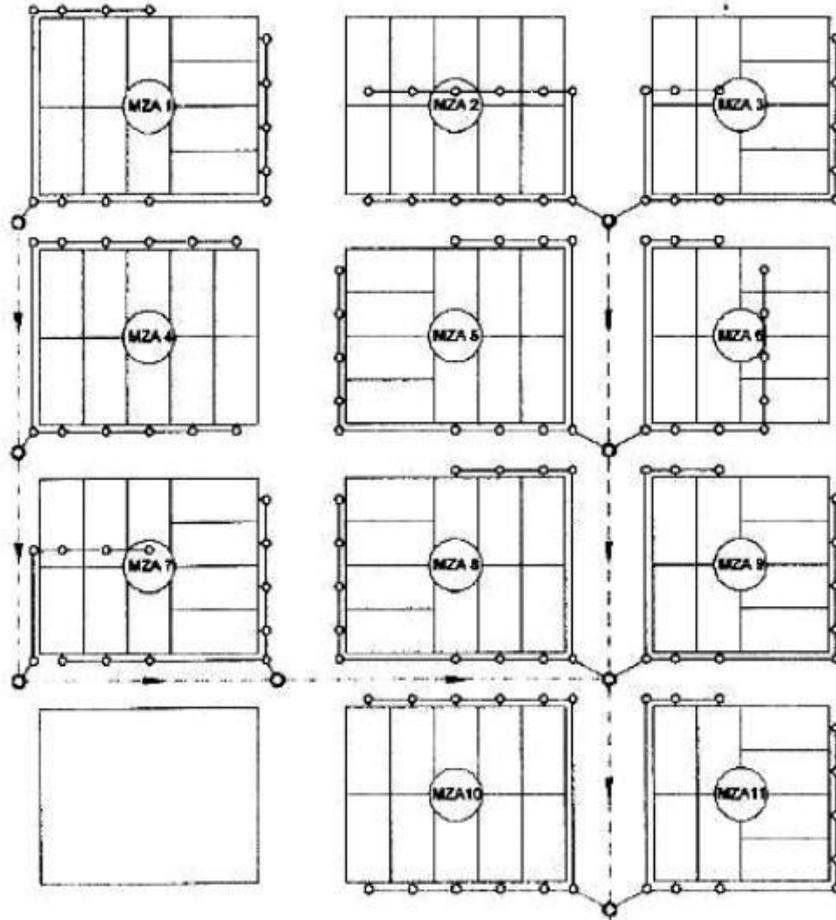
PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección Nacional de Saneamiento

ANEXO 3
ESQUEMA DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERÍAS PRINCIPALES Y RAMALES COLECTORES



LEYENDA:

Tubería Principal de Alcantarillado	
Ramal Colector de Alcantarillado	
Caja de Inspección	
Buzón	

Anexo 4: Fotografías

PANEL FOTOGRÁFICO

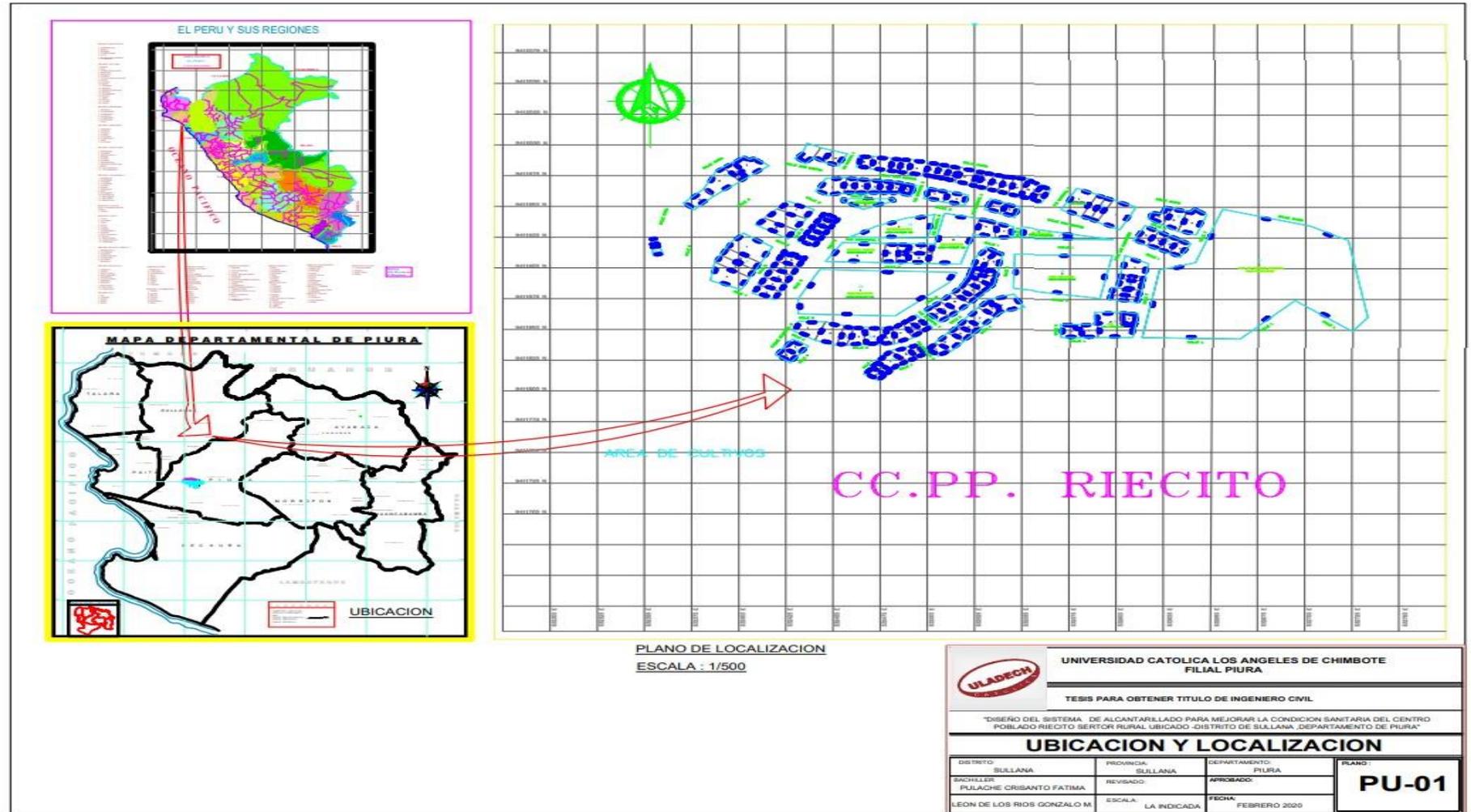


Fotografía 01: Vista de avenida principal del centro poblado Riecito



Fotografía 02: Recolección de datos en zona de estudio

Anexo 5: Plano de ubicación



Anexo 6: Cálculos del diseño del sistema

Proyección de la población

POBLACIÓN			
Año 2022	N° de viviendas habitadas	Densidad (Hab/Viv)	Total, de habitantes
Centro Poblado Riecito	130	4.30	558

Fuente: Elaboración Propia (2022)

DEPARTAMENTO DE PIURA									
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas /	Desocupadas
200601	DISTRITO SULLANA			169 335	81 629	87 706	48 891	44 838	4 053
0001	SULLANA	Chala	76	136 446	65 242	71 204	37 695	34 846	2 849
0002	SAN ANTONIO	Chala	105	72	33	39	12	12	-
0003	CHILACO PELADO (CHILACO)	Chala	105	676	335	341	221	200	21
0005	RIECITO	Chala	101	558	283	275	180	162	18
0006	LA UVA	Chala	96	61	32	29	20	19	1
0009	SOMATE BAJO	Chala	98	2 457	1 241	1 216	815	758	57
0010	CENTRO SERVICIOS SOMATE BAJO	Chala	108	256	118	138	72	66	6
0011	MARAN	Chala	87	153	78	75	40	40	-
0012	CHALACALA ALTA	Chala	100	467	235	232	142	140	2
0013	EL PORTON	Chala	77	147	79	68	48	48	-
0014	CHALACALA	Chala	74	2 018	1 039	979	602	552	50
0017	SAN PEDRO SAN PABLO (SOMATE ALTO)	Chala	152	344	176	168	133	115	18
0018	NUEVO HUAYPIRA SOMATE ALTO	Chala	161	9	2	7	4	3	1
0019	JOSE OLAYA SOMATE ALTO	Chala	150	167	88	79	58	58	-

Gráfico 3: Censo Nacional 2017 - Población y Vivienda de Comunidades Indígenas
Fuente: Directorio Nacional de Centros Poblados según código de Ubicación Geográfica,

Tomo 4 del INEI - Pág. 1513. ²⁰

Calculo de la tasa de crecimiento en zona rural

AÑO	POBLACION	t (años)	p (pf-pa)	pa.t	r(p/pa.t)	r.t
1993	370					
		14				
2007	450		80	5180	0.015	0.210
		10				
2017	558		108	4500	0.024	0.24
TOTAL		24				0.45

$$\frac{0.45}{24} = 0.019 \times 100 = 1.78$$

Tasa de crecimiento= 1.88 %

$$r = 1.88 \%$$

Cálculo de la población futura con método Geométrico

Se utilizó para este caso la formula geométrica

$$Pf = Pi (1 + r/100)^t$$

P₀ = población inicial

P_f = Población futura o de diseño

r = Tasa de crecimiento

t = Tiempo

Proyección de la población futura

Población actual: 558 habitantes

Tasa de Crecimiento según calculo: 1.88 %

Periodo de diseño: 20 años

$$P_f = 588 * (1 + \frac{1.88}{100})^{20} = 869 \text{ hab. al 2042}$$

CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

Caudal Promedio Anual

Ecuación:

$$Q_P = \frac{(P_f * \text{Dot.})}{86400}$$

Dónde:

Q_P = caudal promedio anual

P_f = población futura = 869 hab

Dot. = dotación = 110 lt/hab/día

$$Q_P = \frac{(869 * 110)}{86400}$$

$$Q_P = 1.11 \text{ Lts/s}$$

CONSUMO PROMEDIO TOTAL

Cuadro 1: Caudales del consumo total – Centro Poblado Riecito

DESCRIPCION	Q(Lt/Sg)
Viviendas habilitadas	1.11
Centro educativo inicial y primaria	0.027
Centro de salud	0.006
TOTAL	1.14

Fuente: Elaboración Propia

Caudal máximo diario

$$K_1 = 1.3$$

$$Q_{md} = 1.14 * 1.3$$

$$Q_{md} = 1.48 \text{ l/s}$$

Caudal Máximo horario

$$K_2 = 2.0$$

$$Q_{mh} = 1.14 * 2$$

$$Q_{mh} = 2.28 \text{ l/s}$$

Caudal de contribución por conexiones al alcantarillado

$$Q_{alc} = Q_{mh} * 0.8$$

$$Q_{alc} = 2.28 * 0.8$$

$$Q_{alc} = 1.82 \text{ l/s}$$

Contribución de Caudales por infiltración: Según la Norma OS. 070,

$$0.00005 \text{ Lt}/(\text{Seg} * \text{m.}) < q_i < 0.0010 \text{ Lt}/(\text{Seg} * \text{m.})$$

$$Q_{inf} \left(\frac{l}{s} \right) = q_i * L$$

Por confiabilidad se escogerá el rango superior

$$q_i = 0.001 \frac{l}{seg * m}$$

$$Q_{inf} = \text{Caudal de infiltración} \frac{l}{seg * m}$$

L= Longitud total de la red (m)=**1,800 mts.**

$$Q_{inf} = 0.001 * 1,800$$

$$Q_{inf} = 1.80 \text{ l/s}$$

Caudal por conexiones erradas

$$Q_{ce} = A_{ce} * Area$$

A_{ce} = Aporte por conexiones erradas (l/s * ha) =2

A = Área de influencia (ha)=13 ha.

$$Q_{ce} = 2 * 13 (Ha)$$

$$Q_{ce} = 26 \text{ l/s}$$

Caudal de diseño (l/s)

Según el R.N.E, en el capítulo 5.2.5 de la Norma OS.070 establece:

$$Q_{dis} = Q_{alc} + Q_{inf} + Q_{ce}$$

$$Q_{dis} = 1.82 + 1.80 + 26$$

$$Q_{dis} = 30 \text{ l/s}$$

Resultado de Tubería, velocidades, pendiente y tracción tractiva

RED PROYECTADA	BUZON DE SALIDA	COTA DE SALIDA	BUZON DE LLEGADA	COTA DE LLEGADA	LONGITUD	PENDIENTES (%)	TIPO DE SECCION	DIAMETROS (mm)	MANNIG	CAUDAL (lt/sg)	VELOCIDAD (m/s)	TENSION TRACTIVA (pascal)	MENSAJE
RED PROY (Polyline)-258	MH-1	25.7	MH-2	29.69	39.9	10	Circle	200	0.01	22.5	3.19	31.258	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-260	MH-1	25.7	MH-13	31.86	61.6	10	Circle	200	0.01	4.5	1.99	15.367	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-274	MH-3	42.16	MH-4	37.69	44.7	10	Circle	200	0.01	4.5	1.99	15.367	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-268	MH-4	37.69	MH-2	29.69	79.9	10	Circle	200	0.01	12	2.65	23.805	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-265	MH-4	37.69	MH-31	45.68	80.4	9.934	Circle	200	0.01	1.5	1.41	9.344	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-276	MH-5	16.27	MH-6	11.57	47	10	Circle	200	0.01	9	2.44	20.959	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-253	MH-6	11.57	MH-16	18.31	67.3	10	Circle	200	0.01	30	3.46	35.33	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-267	MH-6	11.57	MH-8	3.8	77.7	10	Circle	200	0.01	40.5	3.75	40.08	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-275	MH-7	21.01	MH-5	16.27	47.3	10	Circle	200	0.01	7.5	2.31	19.334	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-257	MH-7	21.01	MH-14	27.48	64.7	10	Circle	200	0.01	3	1.75	12.816	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-277	MH-8	11.57	O-2	3.8	50	10	Circle	200	0.01	42	3.79	40.649	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-256	MH-10	26.99	MH-7	21.01	59.8	10	Circle	200	0.01	3	1.75	12.816	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-251	MH-11	43.21	MH-12	37.21	60	10	Circle	200	0.01	3	1.75	12.816	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-252	MH-12	37.21	MH-2	29.69	75.2	10	Circle	200	0.01	4.5	1.99	15.367	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-261	MH-13	31.86	MH-15	38.51	66.5	10	Circle	200	0.01	3	1.75	12.816	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-259	MH-14	27.48	MH-28	34.9	74.7	9.938	Circle	200	0.01	1.5	1.41	9.348	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-262	MH-15	38.51	MH-21	45.53	70.7	9.924	Circle	200	0.01	1.5	1.41	9.337	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-254	MH-16	18.31	MH-1	25.7	73.9	10	Circle	200	0.01	1.5	3.4	34.619	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-272	MH-17	56.8	MH-18	49.97	68.8	9.931	Circle	200	0.01	1.5	1.41	9.342	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-273	MH-18	49.97	MH-3	42.16	78.1	10	Circle	200	0.01	3	1.75	12.816	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-264	MH-19	52.37	MH-20	45.37	70	10	Circle	200	0.01	3	1.75	12.816	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-266	MH-20	45.37	MH-4	37.69	76.8	10	Circle	200	0.01	4.5	1.99	15.367	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-269	MH-22	52.29	MH-23	45.22	70.7	10	Circle	200	0.01	1.5	1.42	9.393	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-270	MH-23	45.22	MH-26	37.32	79	10	Circle	200	0.01	3	1.75	12.816	SI CUMPLE NORMA
CO-2	MH-24	34.34	MH-10	26.99	74.1	9.929	Circle	200	0.01	1.5	1.41	9.341	SI CUMPLE NORMA
CO-4	MH-26	37.32	MH-2	29.69	76.2	10	Circle	200	0.01	4.5	1.99	15.367	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-263	MH-29	59.96	MH-19	52.37	76.4	9.935	Circle	200	0.01	1.5	1.41	9.345	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-250	MH-30	50.92	MH-11	43.21	77.6	9.93	Circle	200	0.01	1.5	1.41	9.341	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-251	MH-31	51.92	MH-12	43.21	77.6	9.93	Circle	200	0.01	1.5	1.41	9.341	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-252	MH-32	52.92	MH-13	43.21	77.6	9.93	Circle	200	0.01	1.5	1.41	9.341	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-253	MH-33	53.92	MH-14	43.21	77.6	9.93	Circle	200	0.01	1.5	1.41	9.341	SI CUMPLE NORMA
RED PROY (Polyline)-254	MH-34	54.92	MH-15	43.21	77.6	9.93	Circle	200	0.01	30	1.41	9.341	SI CUMPLE NORMA

-fl _ i)---

..Á:/ V- ~ ««: i -e «: '7/; 14o(i:~ ?-:l > Y-...
!"" ç" ~ - ~ b,(~,.ey ~ " <: , 1,~ ~- ~- , r--
~ -1

! ~L ~ii~ ~,V:
- ~-c- !/
=S- p: ~, ~, r:
i ~ h

~ i A^v ;, ~ ~«» , ~1~ = " t ~ 7 \

1/1

-

1

1

...

-

1

:t ~ 1//

1/ ~

" ; ~

j!

\

~4)

<1- ... "

1

lit ~;

.

-

,

1

==

~

3

rl_6 ~

L

|||||

1/1

!# ~

1

\.

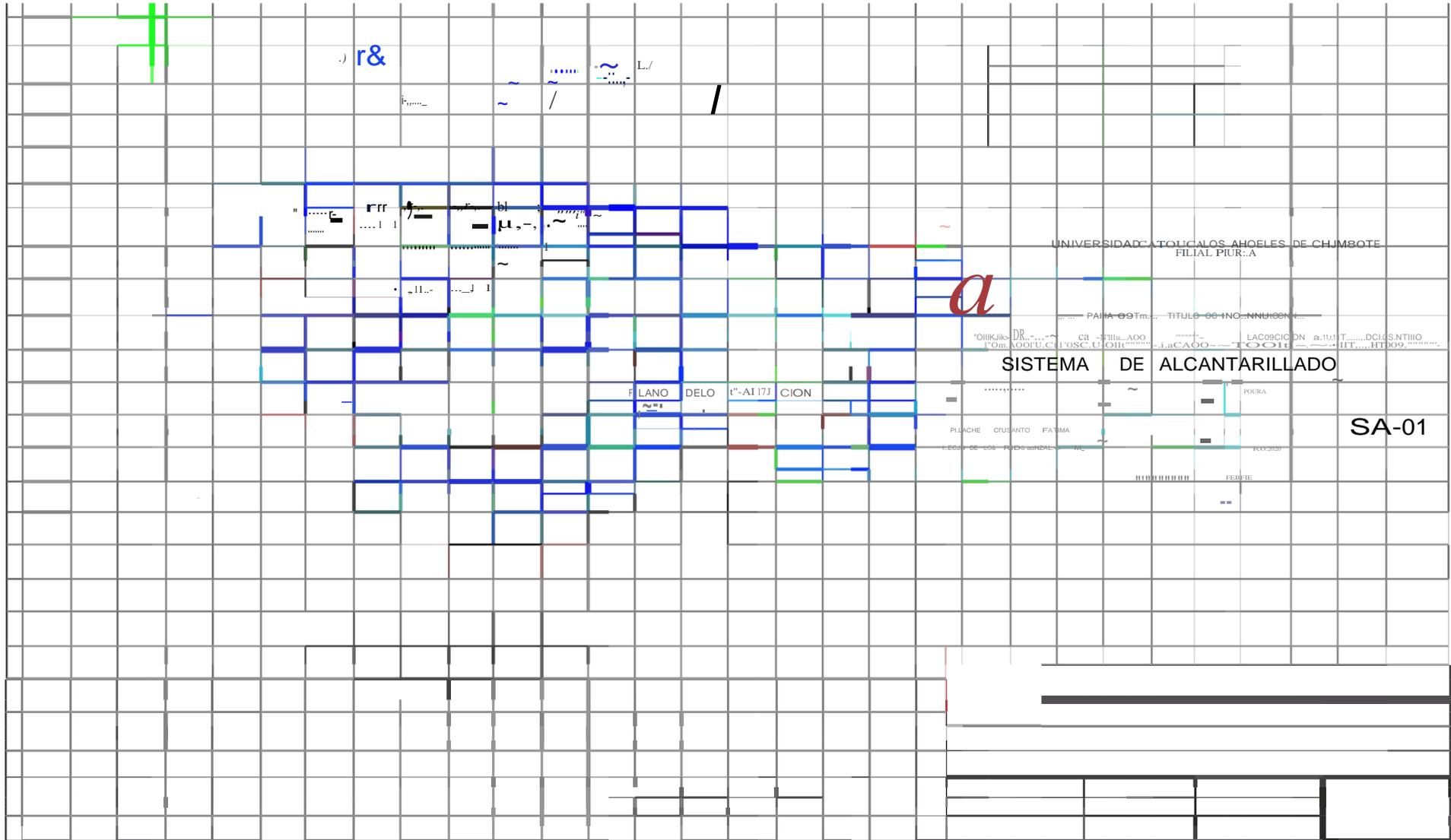
/

,

1/

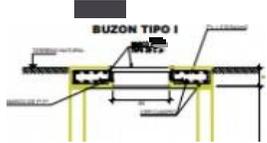
"! --

1/; 1/ 1/ ... ! v»



BUZON TIPO I

PROFESIONALES INGENIEROS DE ESTRUCTURAS PRESENTA DE NPN
PRAXIS CON MODO DE CÁLCULO SIMPLE Pn=310 kg/m²

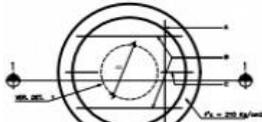


ESPECIFICACIONES TECNICAS

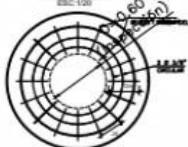


~g}J
~ ~ ~

SECCION 1-1 BUZON TIPO I
ESC. 1/30



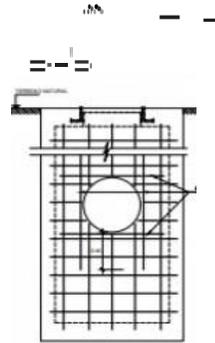
ARMADURA INFERIOR
LOSA DE TECHO
ESC. 1/30



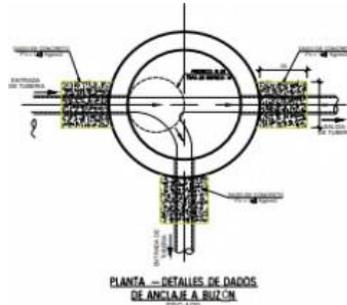
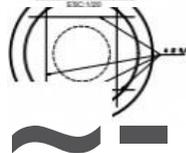
ARMADURA SUPERIOR
LOSA DE TECHO
ESC. 1/30



LOSA DE FONDO
ESC. 1/30

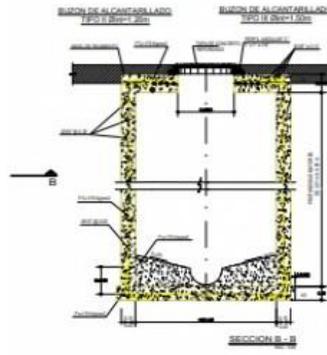


REFUERZO ADICIONAL EN ZONA DE
INGRESO DE TUBERIA
ESC. 1/30

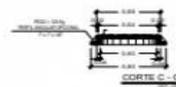


PLANTA - DETALLES DE DADOS
DE ANCLAJE A BUZON
ESC. 1/30

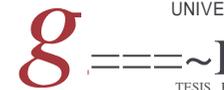
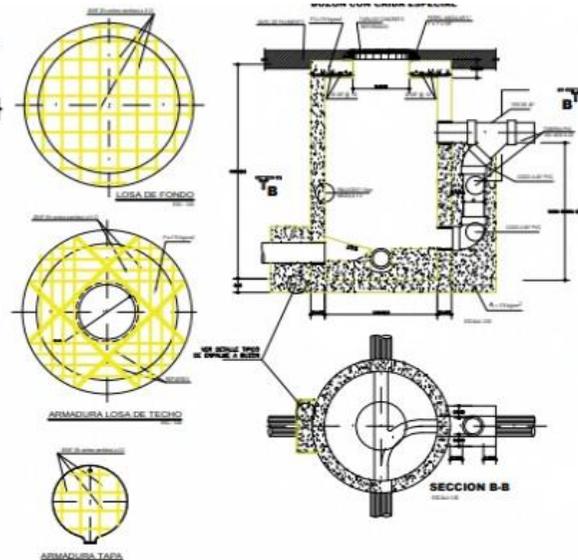
BUZON TIPO II



SECCION B-B
ESC. 1/30



CORTE C-C
ESC. 1/30



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FILIAL PIURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL.

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO PUEBLO AGROPECUARIO SECTOR: RURAL UBICADO EN EL DISTRITO DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA”

DETALLE DE BUZONES

OSTRUCO c.PNITAMOTO

SULLANA

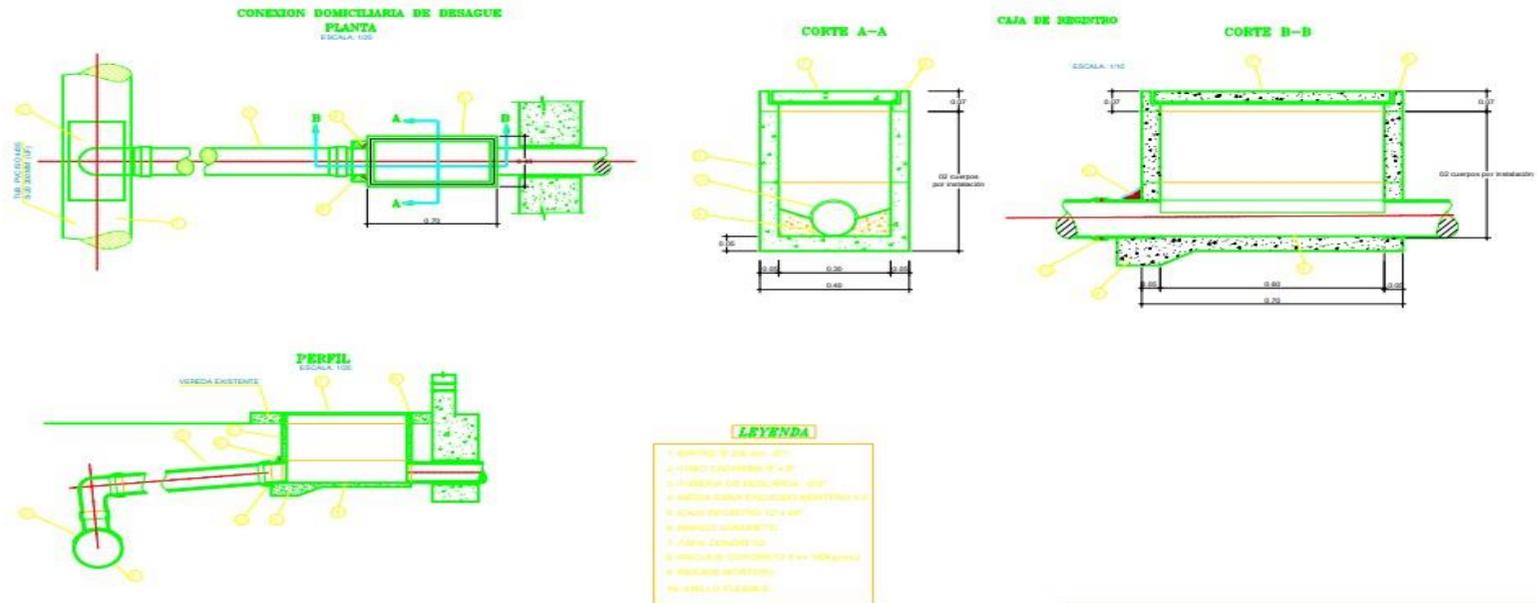
SUANA

LE. OHDE LOS RK-S GONZALO M.

LANJICAOA

FEBRERO 2020

DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PIURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO WECITO SECTOR RURAL UBICADO -DISTRITO DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA"			
DETALLE DE CONEXIONES			
DISTRITO: SULLANA	PROVINCIA: SULLANA	DEPARTAMENTO: PIURA	PLANO: DC-01
BACHELIER: PULACHE CRISANTO FATIMA	REVISADO:	APROBADO:	
LEON DE LOS RIOS GONZALO M.	ESCALA: LA INDICADA	FECHA: FEBRERO 2020	