



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

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

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA  
MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CENTRO  
POBLADO EL CUCHO UBICADO EN EL DISTRITO DE  
SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO  
DE PIURA, OCTUBRE 2021**

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

**AUTOR**

**ALVARADO OJEDA, CRISTHIAN PAUL  
ORCID: 0000-0001-5580-5250**

**ASESOR**

**LEÓN DE LOS RÍOS, 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 en el centro poblado el cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Alvarado Ojeda, Cristhian Paul

ORCID: 0000-0001-5580-5250

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

### **ASESOR**

Ms. 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**

Presidente

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Miembro

Mgtr. Cordova Cordova, Wilmer Oswaldo

ORCID ID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID ID: 0000-0002-8238-679X

### **3. Hoja de firma del jurado y asesor**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Cordova Cordova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Ms. Gonzalo Miguel León De Los Ríos

Asesor

#### **4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

##### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, a mis padres, a mi hermana, mi esposa e hija que siempre estuvieron para mí en todo momento.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote y a los docentes, porque durante los cinco años dentro de esta prestigiosa institución educativa, fueron los docentes profesionales que marcaron mi formación académica, ética e intelectual. Así mismo, agradezco al ingeniero Gonzalo León de los Ríos; asesor de tesis, por la orientación en la elaboración de la presente tesis. Por último, agradecer a los pobladores del centro poblado el Cucho por brindarme la información adecuada para poder continuar con la investigación.

## **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 ser un instrumento de servicio a la comunidad.

### **A mi familia.**

Quienes me han apoyado en este camino de formación, sobre todo a Mis padres hermana, esposa e hija.

## 5. Resumen y Abstract

### Resumen

La presente tesis desarrollada de título: Diseño del sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria en el centro poblado el cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021. La investigación tiene como objetivo desarrollar el diseño del sistema de alcantarillado del centro poblado el Cucho de la provincia de Sullana y determinar la condición sanitaria de la población para su mejoramiento. Se planteó como el enunciado del problema, ¿El diseño del sistema de alcantarillado mejorara la condición sanitaria del centro poblado el Cucho del distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura 2021? Se usó la metodología cualitativa, de diseño no experimental, de tipo descriptiva como **resultados** de diseño un sistema de alcantarillado por gravedad conformado por 475 conexiones domiciliarias de PVC de 160 mm, además contará con 45 buzones de inspección tipo I, II, y con tuberías de PVC de 200 mm ,el diseño hidráulico se realizó con el programa Sewercad cumpliendo con la normativa de agua residuales ,**se concluye** que el sistema de alcantarillado hidráulicamente está bien diseñado para brindar de un servicio óptimo a la población en un periodo de 20 años cumpliendo con las normativas en su diseño este proyecto beneficiara en el mejoramiento de la condición sanitaria de su población otorgando una mejor calidad de vida para sus habitantes.

**Palabras clave: Sewer Cad, condición sanitaria**

## **Abstract**

This thesis developed under the title: Design of the sewage system to improve the sanitary condition in the El Cucho populated center located in the district of Sullana, province of Sullana, department of Piura, October 2021. The objective of the research was to develop the design of the sewage system of the El Cucho populated center in the province of Sullana and determine the sanitary condition of the population for its improvement. It was raised as the statement of the problem, Will the design of the sewage system improve the sanitary condition of the El Cucho populated center of the Sullana district, Sullana province, department of Piura 2021? The qualitative methodology, of non-experimental design, of a descriptive type was used as design results, a gravity sewage system made up of 475 160 mm PVC household connections, it will also have 45 inspection mailboxes type I, II, and with pipes of 200 mm PVC, the hydraulic design was carried out with the Sewercad program in compliance with the wastewater regulations, it is concluded that the hydraulic sewage system is well designed to provide an optimal service to the population in a period of 20 years complying With the regulations in its design, this project will benefit in the improvement of the sanitary condition of its population, granting a better quality of life for its inhabitants.

**Keywords: Sewer Cad, sanitary condition**

## 6. Contenido

1. Título de la tesis .....	ii
2. Equipo de trabajo .....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor .....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	v
5. Resumen y Abstract .....	vii
6. Contenido .....	ix
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la Literatura .....	3
2.1 Antecedentes .....	3
2.2 Bases teóricas de la investigación.....	10
III. Hipótesis .....	15
IV. Metodología.....	16
4.1 Diseño de la Investigación: .....	16
4.2 Población y Muestra.....	17
4.3 Definición y operacionalización de variables:.....	18
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	19
4.5 Plan de análisis: .....	20
4.6 Matriz de consistencia.....	21
4.7 Principios éticos .....	22
V. RESULTADOS.....	23

<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>36</b>
<b>VII. Referencias bibliográficas:.....</b>	<b>38</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>43</b>

## 7. Índice de figuras, cuadros y tablas

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Componentes del diseño del sistema de alcantarillado .....	23
Tabla 2 Caudales de diseño para sistema de alcantarillado .....	24
Tabla 3 Diseño de los componentes del sistema de alcantarillado .....	25
Tabla 4 Diseño de lagunas facultativas .....	26
Tabla 5 Cobertura del servicio de alcantarillado .....	27
Tabla 6 Necesidad de la población del servicio de alcantarillado .....	28
Tabla 7 Disponibilidad de letrinas o silos.....	29
Tabla 8 Letrinas en mal estado .....	30
Tabla 9 Importancia de un sistema de alcantarillado .....	31
Tabla 10 Mejor calidad de vida.....	32

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Censo Nacional 2017 - Población y Vivienda de Comunidades Indígenas .....	51
---	----

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Población actual y densidad de la población .....	51
Cuadro 2 Crecimiento Poblacional del centro poblado el Cucho .....	52
Cuadro 3: Caudales totales.....	53
Cuadro 4 Caudales totales .....	53

## I. Introducción

El proyecto de investigación incluye el diseño del sistema de alcantarillado para mejorar la condiciones sanitarias en el Centro Poblado el Cucho, ubicado en el Distrito de Sullana , Provincia de Sullana, departamento de Piura, que no cuenta con sistema de alcantarillado sanitario, lo que provoca enfermedades, tracto gastrointestinal, tracto respiratorio y enfermedades parasitaria por tal razón se ha previsto diseñar un sistema de alcantarillado por gravedad en el Centro Poblado el Cucho y analizar cada uno de sus componentes para su buen desempeño , cumpliendo con su tiempo de vida útil y con las normas establecidas del modo más eficiente para este sistema, siendo tan importante este servicio para la salud en esta zona rural y sus habitantes, ya que actualmente construyen para realizar sus necesidades fisiológicas elaboran silos, las cuales pueden colapsar y traer consigo graves consecuencias de contaminación y enfermedades, por tal motivo se deberá diseñar un sistema de alcantarillado eficiente y viable, como alternativa de solución que mejorara la condición sanitaria de los pobladores del este centro poblado.

**Planteamos la siguiente problemática,** ¿El diseño del sistema de alcantarillado mejorara la condición sanitaria del centro poblado el Cucho del distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura 2021? Con esta problemática se define el **objetivo general** realizar el diseño del sistema de alcantarillado para mejorar las condiciones sanitarias en el centro poblado el Cucho del distrito de Sullana, provincia de Sullana, Piura 2021 seguido se definen los siguientes **objetivos específicos**, los cuales serán, establecer las variables y los componentes que influyen en el diseño del sistema de alcantarillado centro poblado el Cucho del distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura 2021, y finalmente , obtener la condición sanitaria de los habitantes del centro poblado el Cucho del distrito de

Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura 2021. El presente proyecto de investigación **se justifica** por la necesidad de mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes, lo que garantizará la mejora del servicio de saneamiento, en particular la prevención de enfermedades digestivas, mediante la implementación de un sistema de alcantarillado, se analizan estas condiciones a través de la propuesta de diseño del sistema de alcantarillado del C.P el Cucho, también se reducirán los problemas ambientales que provocan el derrame de aguas servidas y estancamiento estas aguas residuales en las calles, contribuyendo así a la disminución de las enfermedades provocadas por el agua. mencionado anteriormente, y elevando los niveles de vida de las personas. **La metodología de investigación** planteada es descriptiva, pues se observará estudiara y examinaran los elementos, de tipo no experimental con un nivel de investigación cuantitativo de corte transversal. **La población** para este proyecto de investigación la conforman todos los sistemas de alcantarillado de la provincia de Sullana, y **la muestra** está conformada por el sistema de alcantarillado del Centro Poblado el Cucho, distrito de Sullana; provincia de Sullana, departamento de Piura. La **delimitación espacial** se da en el centro poblado Riecito, distrito de Sullana, provincia de Sullana Piura 2022 y la **delimitación temporal** se da desde marzo del 2022 hasta junio del 2022.

## II. Revisión de la Literatura

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

##### a) **Diseño de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, el Salvador**

León J, Salinas E. Y Zepeda M. (4) manifiesta que:

Los objetivos de su proyecto son: diseñar una red de alcantarillado sanitario junto con su planta de tratamiento para la población del municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, el salvador. Su análisis inició en la presencia de enfermedades que causa el no poseer con un sistema de alcantarillado por ello se propone dicha tesis. El planteamiento del problema radica en que los habitantes que moran en dicho municipio tienen la obligación de crear medios para poder realizar sus necesidades biológicas, tales como fosas sépticas o en la totalidad de los casos letrinas de hoyo utilizados para la disposición de excretas. Esta situación produce serios riesgos a los moradores ya que el municipio es abastecido por medio de agua subterránea y el nivel freático puede ser afectado con contaminantes perjudiciales afectando el líquido y obteniendo como resultado la contaminación del agua potable que se consume en el municipio de Turín. **Objetivo General:** El objetivo general es mejorar las condiciones sanitarias de la población del Municipio de Turín, Departamento de Ahuachapán.

**Emplea una Metodología para el presente estudio de tipo descriptivo, no Experimental.** Cuantitativo y cualitativo sus Objetivos específicos fueron Realizar un diseño eficaz del sistema de drenaje residual utilizando buenos materiales. Elaborar el diseño de la planta de tratamiento de las aguas residuales, seguidamente proporcionar especificaciones técnicas, planos y presupuestos para que sean

utilizados por la Alcaldía Municipal de Turín. **Finalmente Concluye:** que el sistema de red de alcantarillado se ha logrado desarrollar de tal forma que trabaje enteramente por gravedad, sin tener necesidad de elementos de bombeo en algún punto. La excavación será manual en todas las vías y avenidas, cuyo volumen será de 23,512.03 m<sup>3</sup> aproximadamente. Las zanjas tendrán un ancho de 40 cm más el diámetro de la tubería en todos los casos. Se construirá ademados en todas las calles y avenidas, cuya cantidad es de 10,679.06 m<sup>2</sup>. 9 Se instalarán tuberías de 8 pulgadas en una longitud de 13661.70 ml, mientras que para tuberías de 10 pulgadas la longitud es de 717.70 m, tuberías de 12 pulgadas 288.70 metros y tuberías de 15 pulgadas 795.70 m.

**b) Diseño de la red de alcantarillado del barrio centro poblado paso ancho situado en el municipio de Zipaquirá, Bogota-Colombia**

Fernando Córdoba Cataño (5) manifiesta: La presente tesis de investigación del Barrio Centro Poblado Paso ancho e uno de los tantos lugares que no poseen este servicio con eficiencia en el país, el proyecto de la red de alcantarillado pluvial y sanitario del barrio, se hace con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población. El diseño se debe elaborar debido a que el sistema existente no tiene la capacidad suficiente para evacuar los fluidos de una población en crecimiento como lo es esta, y primordialmente para evitar problemas como grandes estancamientos de agua como las que se observaron en las pasadas olas invernales y la correcta evacuación de las aguas servidas generadas por la misma población. **Objetivo General:** el objetivo general de este proyecto es aportar diseños para las redes de alcantarillado de aguas servidas y pluviales así poder ofrecer una mejor calidad de vida de la población del barrio Centro Poblado Paso ancho. **La Metodología:** se

propuso realizar un planteamiento con métodos de análisis cuantitativos y cualitativos, el presente proyecto de investigación se desarrolló con la siguiente metodología: con la recopilación de información sobre la población, climatología, Topográfica de la zona, descripción de los recursos hídricos, recopilación de información para el estudio de la demanda.

**Las Conclusiones:** La realización del presente proyecto de grado facilito el complementar los conocimientos teóricos adquiridos en la línea de aguas del programa de ingeniería civil de la Universidad Católica de Colombia, con un desarrollo práctico y una visualización hacia las necesidades de una comunidad. El diseño de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial se desarrolló por el método convencional, contemplando las exigencias y parámetros trazados por el RAS-2000. Se determinaron datos como desde el nivel de complejidad del sistema a diseñar, periodos de diseño y coeficientes para cada cálculo efectuado en el diseño de la red. Con la investigación realizada sobre el estado actual de las redes de alcantarillado en el país se evidencia el descuido que existe con respecto a este tema, por esto tanto al inicio como al final del presente proyecto se socializo esto con la comunidad del barrio Centro Poblado Paso ancho.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

#### **a) Diseño del sistema de alcantarillado para el centro poblado Casa de Madera, distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo - Lambayeque,2017**

Vásquez, J (6) manifiesta :

**El Objetivo General:** Diseñar el sistema de alcantarillado para el Centro Poblado Menor Casa de Madera distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo – Lambayeque 2017, basado en las normas de Saneamiento **Como Metodología:** del presente

estudio es descriptiva con un diseño no experimental transeccional, porque consiste en determinar el diseño de un Sistema de Alcantarillado (Variable), del cual la Población del C.P Casa de Madera requiere. Es del tipo no experimental, debido a que se basa en la Observación.

**Como resultados** se diseñaron los buzones tomando en consideración las Normas Actuales de saneamiento y los resultados obtenidos del EMS y OS (070). Se ha elaborado el estudio de Impacto Ambiental en la cual se concluye que los impactos positivos superan a los negativos, ya que, en la zona, C.P. Casa de Madera, es de escasa flora y fauna siendo mínimas las especies que podrían afectarse mayormente durante el proceso de ejecución del proyecto.

Se ha elaborado el estudio de mecánica de suelos para determinar el comportamiento del suelo y la resistencia, donde se desarrolla el presente proyecto ya que consta de trabajos de excavación de la red y demás estructuras, además de cimentación en la planta de tratamiento. En el presente estudio realizado el suelo este compuesto por una estratigrafía homogénea en todas las calicatas se encontraron los siguientes estratos de 0.00 hasta 3.00m. Se encontró ML, A-6(10) como la más desfavorable arcilla inorgánica de mediana plasticidad.

**En Conclusiones:** En el presente proyecto para el C. P. Casa de Madera, se realiza el diseño del sistema de alcantarillado para dar solución a la necesidad básica de la población de 500 habitantes, siendo la superficie del C.P. 10,975.04 m<sup>2</sup>, y la topografía plana, con pendientes máximas del 6%. Se ha elaborado el Estudio de Levantamiento Topográfico con Estación total, para obtener valores exactos y precisos ya que las cotas obtenidas son determinantes para determinar la línea de conducción de la Red, así como la ubicación de 20 buzones.

**b) Diseño del sistema de alcantarillado sanitario del distrito para mejorar la salubridad en el AA. HH 14 de febrero, Yurimaguas -2017**

Tuesta, Y (7) indica:

Esta tesis tiene como contenido descripciones detalladas y pormenorizadas de estudios técnicos y cálculos matemáticos empleados para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario ubicado en el AA. HH 14 de febrero, el cual cumple con los requisitos mínimos establecidos en la norma OS 070. La zona de estudio corresponde al AA. HH 14 de febrero, ubicado en el distrito de Yurimaguas, Provincia de Alto Amazonas, Región Loreto. Actualmente cuenta con una población de 1020 habitantes, con una densidad de 6 habitantes por vivienda. El asentamiento en mención carece de un Sistema de Alcantarillado Sanitario por lo cual sus habitantes utilizan letrinas en cada vivienda como una alternativa de disposición final para los desechos orgánicos y liberan las aguas de uso doméstico en las calles, provocando deterioro en los terrenos, malos olores, insalubridad y proliferación de enfermedades.

**Como Objetivo General:** Determinar la influencia del diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la salubridad del AA. HH 14 de Febrero del distrito de Yurimaguas. **Como Metodología:** El diseño de la investigación es pre-experimental porque posibilita analizar una de las variables sin manipularla permitiéndonos tener un acercamiento del problema de la investigación en la realidad y es de tipo correlacional porque nos permitirá verificar si la variable dependiente e independiente está correlacionadas entre sí. **Resultados:** resulta crítico por lo que se deberán proyectar las redes lo más apegadas a la topografía, para disminuir la magnitud de las excavaciones. La programación del sistema de alcantarillado tiene un plazo de ejecución de 90 días. La longitud total del levantamiento topográfico es

de 2, 425. 86 m, donde la cota de terreno más elevado es de 148.138 y la cota menor de 138.197 respecto al terreno natural y la pendiente mínima es de 0.65m/km y máxima 45.33m/km. Para el diseño del sistema de alcantarillado se obtuvo 25 buzones de diámetro 1.20m, 177 conexiones domiciliarias y la tubería a emplear para el colector es de PVC 200mm SN2, 4, 8 y para los emisores una tubería de PVC 160 mm SN2. **En Conclusión:** Con la presentación del diseño de este sistema de alcantarillado sanitario, es que se contribuye con la población para brindar una alternativa de solución eficiente para reducir los problemas de salud y contaminación ambiental que padecen los pobladores de la zona. Los Sistemas de Alcantarillado separado conllevan una inversión inicial importante, pero, así mismo, reducen la inversión en el tratamiento, puesto que el caudal que ingresa a la planta de tratamiento es menor que el captado por un sistema combinado.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

#### **a) Mejoramiento del sistema de alcantarillado en el asentamiento humano las Malvinas del distrito de la arena, provincia Piura, departamento Piura.**

Sandoval Sernaque (8) nos manifiesta:

**Su Objetivo General:** el objetivo general fue, Diseñar y Evaluar la red de alcantarillado sanitario del AA. HH Las Malvinas del distrito de La Arena.

**Metodología:** Para el estudio realizado el tipo de investigación, será del tipo descriptiva y transversal, descriptiva porque permitirá describir el comportamiento hidráulico que se produce en la red de alcantarillado existente; y transversal porque se realizará en un determinado tiempo. **Como resultados** obtuvo El caudal de diseño es de 4.624 pudiéndose identificar en los cuatro tramos iniciales, que el caudal es pequeño para el diámetro de la tubería instalada (160mm).

Se determinó la pendiente mínima la cual es de 1.5% y la pendiente máxima es de

adecuada teniendo un valor promedio de 6.3%.

Se determinó que las velocidades de diseño cumplen con lo estipulado en la norma OS 070. La Velocidad mínima en esta investigación es de 0.66 m/seg y la máxima es de 1.84 m/seg. En cuanto a la Tensión Tractiva esta cumple en todos los tramos de la línea de alcantarillado sanitario y esta tensión es igual a 2.14 pascal.

**Conclusiones:** en conclusión, se tiene que la evaluación de la red de alcantarillado sanitario en el AA.HH. Las Malvinas, se determinó que esta es deficiente hidráulicamente; ya que tramos de la red no cumplen tensión y velocidad mínima indicada en la norma OS-070.

Se diseñó una red nueva de alcantarillado sanitario en el AA. HH las Malvinas del distrito de la arena, provincia Piura, departamento de Piura.

Se evaluó la red de alcantarillado sanitario existente la cual está en pésimo estado debido al colapso de buzones existentes en el AA. HH las Malvinas del distrito de la arena, provincia Piura, departamento de Piura.

**b) Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la localidad de san Cristóbal del distrito de san miguel del faique de la provincia de Huancabamba, Piura.**

Castillo, J (9) manifiesta:

**Objetivo General:** Diseñar la ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la localidad de San Cristóbal del distrito del San Miguel del Faique.

**La metodología:** a usar es descriptiva, se propusieron mejoras de gestión de obras de saneamiento rural (de acuerdo a lo observado), se dieron soluciones propuestas a cualquier inconveniente presentado durante la obra.

Para ello es necesario, recorrer el área de influencia del proyecto para ver su

topografía, tipo de suelo, clima, accesos, etc. Lo cual permite a los profesionales a tener una visión panorámica respecto al objetivo que se debe lograr y cotejarlo con lo estipulado en el expediente técnico.

**Conclusiones:** El reconocimiento de campo en donde se ejecutará el proyecto debe ser el inicio de la programación de los recursos humanos y materiales de una obra, ya que permite tener una visión panorámica respecto de si es fidedigna o no la información del expediente técnico, no menciona en ningún lado que parte del terreno del ámbito del proyecto sufre asentamientos.

## **2.2 Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Aspectos generales**

#### **a) Alcantarillado sanitario**

Son un conjunto de tuberías interconectadas y estructuras adicionales para la recolección de aguas residuales de las viviendas y escorrentías que dejan las lluvias para su evacuación, si es para uso residencial sería un sistema convencional separado. Un sistema de alcantarillado separado es un sistema que separa, como su nombre lo indica, la descarga de aguas residuales del agua de lluvia.(10)

**b) Alcantarillado Pluvial:** este sistema está diseñado para recolectar y transportar aguas de lluvia producidas en la zona. (10)

#### **c) Aguas Servidas de las viviendas**

Se originan en los baños en las cocinas de las viviendas o locales públicos, su composición es principalmente de materia orgánica. (10)

#### **d) Aguas Industriales**

Esta agua proviene de procesos de fabricación o industriales y puede contener, además de elementos de aguas domesticas en relación con los componentes del agua potable, también pueden contener elementos tóxicos como plomo, mercurio, mercurio, plata, níquel, cobre y sustancias tóxicas estos deben desecharse en lugar y ya no al sistema las aguas residuales. (10)

#### **e) Aguas de Lluvias**

Originados por las aguas pluviales, por su efecto de lavado sobre los techos de las viviendas en las avenidas y suelos, pueden contener una gran cantidad de sólidos suspendidos; en zonas de alta contaminación atmosférica, pueden contener elementos químicos pesados. (10)

### **2.2.2. Elementos de un sistema de alcantarillado**

Los elementos principales de un sistema de alcantarillado son:

#### **a) Elementos de conducción**

Actualmente, los elementos conductores más utilizados son las tuberías de PVC en conductos pluviales y cloacales y acometidas internas; son fáciles de usar y resisten el fuego, las tuberías de hierro son más resistente a los residuos químicos y soporta cargas severas, por lo que puede ser utilizado en caso especiales. Todos estos elementos de conducción deben contar con los ensayos respectivos y deben cumplir de acuerdo a las normas establecidas.

(11)

### **b) Cámaras de inspección o Buzones**

Son elementos cilíndricos de 1,20 m de diámetro, generalmente construida de hormigón armado o simple, pueden ser prefabricada o construida en el sitio, que puede tener o no una cubierta plástica, en la parte inferior del cilindro está hecho en parte de un semicírculo, que está autorizada la transferencia de un colector a otro. Se utilizan al inicio de la red, en intersecciones, cambio de sentido, cambio de diámetro, cambio de pendiente, las distancias entre ellos dependen del diámetro de la tubería, y tienen como finalidad de ventilar el sistema y de facilitar los trabajos de mantenimiento en los colectores y subcolectores En el techo también de concreto está compuesto por una tapa con un diámetro de 60 cm tiene orificios de ventilación. (12)

### **c) Conexiones domiciliarias**

La descarga domiciliaria deberá contar con las siguientes características: el elemento de reunión constituido por una caja de registro, el elemento de conducción conformado por una tubería con una pendiente mínima de 15 por mil. El elemento de unión con la red colectora estará constituido por un accesorio de empalme que permita libre descarga sobre la clave del tubo colector. Se deberá ubicar a una distancia entre 1,20 a 2,00 m de la línea de propiedad, izquierda o derecha. El diámetro mínimo de la conexión será 160 mm.(13)

### **2.2.3. Tratamiento de aguas residuales en lagunas de oxidación**

En las lagunas de oxidación, la eficiencia de la depuración del agua residual depende de varios factores los cuales son, la radiación solar, las

condiciones climáticas, la temperatura, la frecuencia y fuerza de los vientos locales. Este tratamiento opera con concentraciones de biomasa, el cual ejerce su acción a lo largo de periodos de tiempo prolongados. Los parámetros que más se usan para realizar la evaluación del comportamiento de las lagunas de estabilización de aguas residuales, asimismo la calidad de sus efluentes es la demanda biológica de oxígeno (DBO), esta demanda es la encargada de caracterizar la carga orgánica y la concentración de coliformes fecales.

A continuación, se establecen aspectos fundamentales del proceso de tratamiento del agua. (14)

- Es un proceso natural de autodepuración.
- La estabilización de materia orgánica es efectuada mediante la acción simbiótica de bacterias, algas, y otros organismos los cuales determinan la oxidación de la materia orgánica contenida en el agua residual.
- Se presentan, procesos físicos de remoción, asimismo sedimentación de sólidos suspendidos en el recurso, representan una parte importante de la materia orgánica contenida en el agua residual, produciendo una eliminación del 75-80% de la Demanda Biológica de Oxígeno del efluente.
- Se realizan cambios químicos en la calidad del agua, los mismos que mantienen las condiciones para que los organismos puedan efectuar la estabilización, transformación, así como la remoción de contaminantes orgánicos biodegradables.
- Se determinan cadenas tróficas, asimismo redes de competencia, que

admiten eliminar gran cantidad de microorganismos patógenos que se encuentran en las aguas residuales.

#### **2.2.4. Tipos de lagunas de oxidación**

Según su acción biológica clasifican en:

- a) **Aerobias o de alta tasa:** reciben aguas residuales que han sido sometidas a un tratamiento previo, contienen pocas concentraciones de sólidos en suspensión, en estas se produce la degradación de la materia orgánica, es poco profunda de 1 a 2 metros y su tiempo de residencias es elevados (20 a 30 días). Se clasifican, según el método de aireación, en aerobias y aireadas . (16)
- b) **Anaerobias:** se realiza mediante la acción de bacterias anaeróbicas y se describe como un biorreactor que combina la sedimentación de sólidos y la acumulación de estos en el fondo, con la suspensión de materiales presentes en el agua residual en la superficie y con biomasa activa suspendida en el agua o adherida tanto a los lodos sedimentados como al material suspendido . (16)
- c) **Lagunas Facultativas:** Cuentan con una zona aerobia en superficie y una anaerobia hacia el fondo y tienen como finalidad estabilizar la materia orgánica en un medio oxigenado proporcionando principalmente por las algas presentes. Se encuentra cualquier tipo de microorganismos en este tipo de lagunas desde anaerobios estrictos en el fondo, hasta aerobios estrictos en la zona adyacente a la superficie . Su profundidad debe estar entre 1 y 2.50 mt

### **III. Hipótesis**

No aplica por ser descriptiva

## IV. Metodología

### 4.1 Diseño de la Investigación:

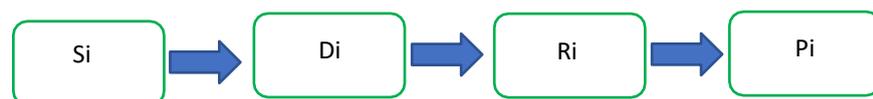
Para el proyecto de investigación será de tipo descriptiva, ya que se describe de modo sistemático las características de una población, situación o área de interés. Se caracteriza este tipo de estudio busca únicamente describir situaciones; básicamente no está interesado en comprobar explicaciones, ni en probar determinadas hipótesis, ni en hacer predicciones con mucha frecuencia.

Sera de tipo cualitativo pues la información se obtuvo analizado la información de acuerdo a su naturaleza, mediante la medición y cuantificación de los mismos, y así llegar a un diseño óptimo en nuestro caso un sistema de alcantarillado eficiente, que nos servirá para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto de investigación.

El diseño del proyecto de investigación será no experimental, porque se realizan las observaciones de los hechos y acontecimientos sin variar el ámbito de la zona rural, en este caso el diseño del sistema de alcantarillado que beneficiara a la población.

Modelo de diseño:

Donde:



Si: sistema de alcantarillado para el centro poblado el Cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021

Di: Diseñar el sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria en el centro poblado el Cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021

Ri: Resultados del centro poblado el cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021

Pi: La condición sanitaria del centro poblado centro poblado el Cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021

#### **4.2 Población y Muestra**

1. Población:

Está conformada por todos los diseños de los sistemas del alcantarillado del centro poblado el Cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021

2. Muestra:

Esta conformada por todos los componentes de diseño sistema de alcantarillado del centro poblado el cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021

### 4.3 Definición y operacionalización de variables:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicaciones	Escala de medición
Diseño del sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria en el centro poblado el cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021	Son un conjunto de tuberías interconectadas y estructuras adicionales para la recolección de aguas residuales de las viviendas y escorrentías que dejan las lluvias para su evacuación, si es para uso residencial sería un sistema convencional separado.	Se realizará el diseño del sistema de alcantarillado del centro poblado el Cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021	Colectores y subcolectores	Tipo de tuberías Caudal Tensión tractiva	Nominal Intervalo Nominal
			Buzones de concreto	Altura Tipo de concreto Capacidad	Nominal Nominal Intervalo
			Lagunas de oxidación	Distancia Área Capacidad	Nominal Nominal Nominal Nominal
Mejor Condición sanitaria	Es la acción preventiva que se realiza con el fin de implementar y mejoras las diferentes áreas sanitarias donde se desarrolla el ser humano	Se realizarán las acciones necesarias para mejorar las condiciones sanitarias de esta población	Condición sanitaria	Cobertura Salud Calidad	Razón Nominal Nominal

#### **4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

##### **4.4.1 Técnica:**

**Observación directa:** la cual se realizó mediante la observación de la zona de estudio.

##### **4.4.2 Instrumentos de recolección de datos:**

###### **a) Encuestas:**

Se visitará centro poblado centro poblado el Cucho ubicado en el distrito de Sullana, en donde se reconocerá la zona de estudio y a la situación de los pobladores y así poder hacerles las preguntas sobre la falta de su sistema de alcantarillado, esto también permitió evaluar la condición sanitaria del centro poblado el Cucho.

###### **b) Fichas técnicas:**

Estas fichas contienen información sobre la falta del servicio de alcantarillado en el centro poblado el Cucho, donde se evaluarán las condiciones sanitarias para su mejoramiento y las características de la población.

#### **4.5 Plan de análisis:**

El Plan de análisis se manejará:

Con la Recolección de información, censos, fotos , en donde se determina la condición actual de la falta de un sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria en el centro poblado el cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021 esto nos ayudara a conocer cómo afecta a sus habitantes la falta de una red de abastecimiento de agua potable, se realizaran encuestas y se evaluaran en gabinete, los datos obtenidos se tabularan mediante las técnicas estadísticas y descripciones, que permitirá obtener los resultados necesarios y así lograr el objetivo del Diseño del sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria en el centro poblado el Cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021.

Con la aplicación de las normativas vigentes y tratando de cumplir siempre con los estándares mínimos para el desarrollo del diseño del sistema, evitando en todo momento cualquier contratiempo. Asimismo, se necesitará de una estrategia la cual considero con la identificación de la problemática en la zona de estudio, esto me llevará al planteamiento de mis objetivos; teniendo claro esto último y ayuda del reglamento, procederé a encontrar la mejor solución que se adecue al Centro Poblado el Cucho.

## 4.6 Matriz de consistencia

Diseño del sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria en el centro poblado el cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021				
Problema	Objetivos	Marco teórico	Metodología	Referencias bibliográficas
<p><b>Caracterización de problema:</b> Según la Organización Mundial de la Salud (1). El saneamiento ambiental puede reducir la incidencia de enfermedades infecciosas entre el 20% y el 80% a través de inhibición de la generación de enfermedades y la interrupción de su transmisión Según la Organización Mundial de la Salud. Agua según a su acuerdo con las estimaciones, el 58% de esa carga de enfermedad, es decir, 842 000 muertes anuales se deben a la ausencia de agua salubre y a un saneamiento y una higiene deficientes. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2). Manifiesta que, en el Perú, el servicio de agua y alcantarillado es todavía un serio problema; de acuerdo en el periodo de febrero 2017 a enero 2018, el 10,6% de la población total del país, no tuvo acceso a agua por red pública, es decir, se abastecen de agua de otras formas: en camión cisterna un 1,2%, en pozo un 2,0%, río o acequia o manantial un 4,0% y otros 3,3%. Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (3) En la Región Piura se presentan muchas quejas de pobladores de distintos distritos, asentamientos humanos y centros poblados que no cuentan con el sistema de abastecimiento de agua potable y es uno de los principales problemas que aqueja al a ciudad de Piura.</p> <p><b>Enunciado del problema:</b> ¿El diseño del sistema de alcantarillado mejorara la condición sanitaria del centro poblado el Cucho del distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura 2021?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Desarrollar el diseño del sistema de alcantarillado para mejorar las condiciones sanitarias en el centro poblado el Cucho del distrito de Sullana, provincia de Sullana, Piura 2021</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> Establecer las variables y los componentes que influyen en el diseño del sistema de alcantarillado centro poblado el Cucho del distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura 2021. Obtener la condición sanitaria de los habitantes del centro poblado el Cucho del distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura 2021.</p>	<p><b>Antecedentes:</b> Internacionales Nacionales Locales</p> <p><b>Bases teóricas de la investigación</b> Aspectos generales Sistema de alcantarillado Componentes de un sistema de alcantarillado Buzones Conexiones domiciliarias Lagunas de oxidación Condición sanitaria</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> ya que se describe de modo sistemático las características de una población, situación o área de interés</p> <p><b>Nivel de la investigación.</b> Sera de tipo cualitativo pues la información se obtuvo analizado la información de acuerdo a su naturaleza, mediante la medición y cuantificación de los mismos</p> <p><b>Diseño de la investigación.</b> El diseño del proyecto de investigación será no experimental, porque se realizan las observaciones de los hechos y acontecimientos sin variar el ámbito de la zona rural Se analizará los criterios de diseño para elabora un sistema óptimo. en este caso el diseño del sistema de alcantarillado que beneficiara a la población.</p> <p><b>Población.</b> Está conformada por todos los diseños de los sistemas del alcantarillado del centro poblado el Cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021.</p> <p><b>Muestra</b> Está conformada por todos los componentes de diseño sistema de alcantarillado del centro poblado el cucho ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2021,</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> Se usará la encuesta para la población y fichas técnicas sobre la falta del servicio de alcantarillado</p>	<p>Vargas Marcos, Francisco. (2015). La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. Revista Española de Salud Pública, 79(2), 117-127. Recuperado en 15 de junio de 2022, de <a href="http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1135-2">http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1135-2</a>. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico [Internet]. Lima: INEI; 2018 [citado el 15 de junio de 2022]. Disponible en: <a href="https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf">https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf</a>.</p> <p>R.M.N° 192 – 2018 – Vivienda. La guía técnica de diseño “opciones tecnologicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural [Internet]. Perú: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento; 2018. p. 1–193. Available from: <a href="https://es.slideshare.net/mixuri1/rm-1922018vivienda-final">https://es.slideshare.net/mixuri1/rm-1922018vivienda-final</a></p> <p>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 Disponible: <a href="https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/14409">https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/14409</a></p> <p>Fernando Córdoba Cataño (2017). “Diseño de la red de alcantarillado del barrio centro poblado Pasoancho situado en el municipio de Zipaquirá” Disponible en: <a href="https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1118/2">https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1118/2</a></p>

#### **4.7 Principios éticos**

- El presente proyecto de investigación tiene como principio fundamental cuidar de forma muy minuciosa la integridad y bienestar de las personas que fueron intervenidas durante el proyecto.
- Nosotros como investigadores debemos estar capacitados y totalmente enterados del tema y tener la intención de informar de la mejor manera posible a la población y ellos están en la total libertad de dar su opinión por voluntad propia y consentir el uso correcto de sus datos ya que será de total utilidad para nuestros resultados en el proyecto.
- Se promovió el respeto mutuo y no permitir practicas injustas además consentir que todas personas intervenidas tengan acceso a los resultados asociados a la investigación.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados

Resultado N° 01

El resultado en base al primer objetivo: establecer las variables y los componentes que influyen en el diseño del sistema de alcantarillado centro poblado el Cucho del distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura 2021

*Tabla 1 Componentes del diseño del sistema de alcantarillado*

Componentes	Resultado	Descripción
<b>Población actual</b>	1417 hab	La población de diseño se calculó con la formula geométrica
<b>Periodo de diseño</b>	20 años	Según las normas del ministerio de vivienda se diseñó para este periodo
<b>Tasa de crecimiento</b>	1.30 %	El cálculo de la tasa de crecimiento con los datos establecidos por el INEI
<b>Población proyectada</b>	1834 hab	La población de diseño se calculó con la formula geométrica: $Pf = Pi (1 + r/100) ^t$
<b>Dotación de agua</b>	110lt/hab/día.	Según la RM. 192-2018-VIVIENDA Norma Técnica de Diseño

**Interpretación:** se calculó una tasa de crecimiento de 1.30 % por habitantes según datos del INEI se determinó una totalidad de 475 viviendas, Según el Ministerio de Salud se considera un tiempo de diseño de 20 años para todos

los componentes y según INEI presenta una tasa de crecimiento de 1.30 % se utilizó el método geométrico sugerido por la norma N°173-2016- VIVIENDA del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento y se obtuvo una población proyectada total de 1834 habitantes .

*Tabla 2 Caudales de diseño para sistema de alcantarillado*

<b>Componente</b>	<b>resultado</b>	<b>unidad</b>
<b>Caudal máximo horario</b>	5.26	Litros/sg
<b>Caudal máximo diario</b>	3.38	Litros/sg
<b>Caudal de infiltración</b>	2.20	Litros/sg
<b>Caudal por conexiones erradas</b>	50.00	Litros/sg
<b>Caudal por contribución</b>	4.21	Litros/sg
<b>Caudal de diseño final</b>	56.41	Litros/sg

**Interpretación:** se obtuvo un caudal máximo diario de 3.38 lt/sg y un caudal máximo horario de 5.26 lt/sg , sumado todas de las demandas de consumo de agua del centro poblado el Cucho de donde se obtuvieron los coeficientes para el cálculo final de diseño siendo de 56.41 litros/sg .

Tabla 3 Diseño de los componentes del sistema de alcantarillado

Componentes	resultado	Descripción
<b>Buzones</b>	45 unid	De concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Forma cilíndrica Buzones tipo I y tipo II
<b>Tuberías</b>	2,200 ml	Compuesta por tubería de PVC UF DN 200 mm S-20 según la Norma OS 070 .
<b>Pendientes</b>	8x 1000 % 20 x 1000 %	Del diseño se obtuvieron pendientes mínimas y máximas conforme a las normas establecidas .
<b>Velocidad máxima y mínima</b>	0.80 m/sg 1.10 m/sg	Las velocidad del flujo del sistema cumplen con la norma.
<b>Tensión tractiva máxima y mínima</b>	1.55 Pa 7.92 Pa	Se obtuvo una Tensión tractiva mínima Cumpliendo con la normativa

**Interpretación:** con el progama Sewer Cad - Bentley, se diseñó el sistema de alcantarillado con una longitud total de tuberías de 2200 m. con tuberías S-20 de 8" diámetro nominal (DN) de 200 mm. Se diseñaron 45 buzones los cuales serán de concreto y las velocidades fueron la máxima de 1.10 m/s y mínimo de 0.80 m/s estuvieron dentro de la norma permitida según la norma O.S. 070.

Tabla 4 Diseño de lagunas facultativas

Componentes	Cantidad	Descripción
Lagunas facultativas	4	Brindaran un mejor tratamiento de las agua residuales.
Vida útil	20 años	Según las normas del ministerio de vivienda se calculara para esta sistema de tratamiento
Caudal de Contribución	4.21 lt/dg	Es el 80 % de agua consumida de la población ingresa a al sistema de alcantarillado
Demanda bioquímica de oxígeno (D.B.O.5)	50 g/hab/dia	Cantidad para el díselo de las lagunas en demanda bioquímica de oxígeno
Caudal de aguas residuales	110lt/hab/día.	Adoptamos una dotación según las normas
Área de Laguna primarias	Lag 1= 1800 m2 Lag 2= 1800 m2	Se proyectaron 2 lagunas primarias de longitud 80 mt y de ancho 30 mt
Área de Laguna Secundarias	Lag 3= 3200 m2 Lag 4= 3200 m2	Se proyectaron 2 lagunas secundarias de longitud 90 mt y de ancho 50 mt

**Interpretación:** se realizó el diseño de 4 lagunas facultativas para el tratamiento de las aguas residuales del centro poblado y la zona cuenta con áreas disponibles según calculo hidráulico resultaron 2 lagunas primarias y 2 lagunas secundarias.

Como resultados del segundo objetivo: obtener la condición sanitaria de los habitantes del centro poblado el Cucho del distrito de Sullana, provincia de Sullana, departamento de Piura

*Tabla 5 Cobertura del servicio de alcantarillado*

<b>1. ¿Usted cuenta con el servicio de alcantarillado?</b>		
<b>Respuestas</b>	<b>N° de encuestados</b>	<b>%</b>
<b>Si</b>	0	0%
<b>No</b>	100	100%
<b>Total</b>	100	100%

**grafico**

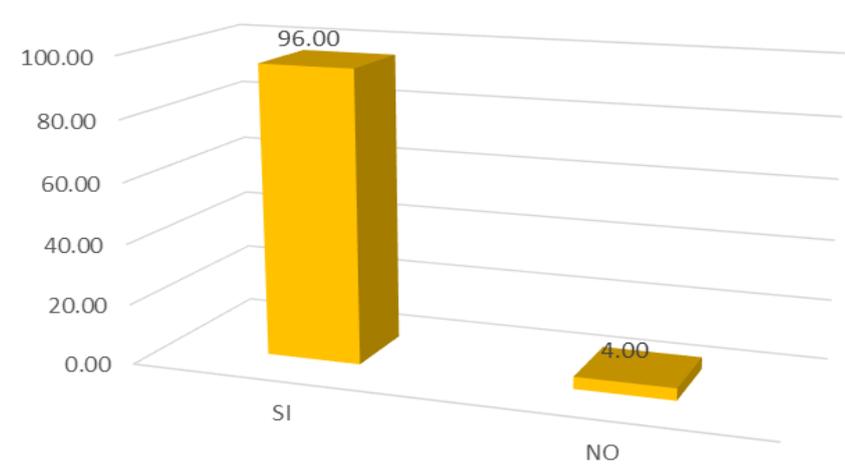
**¿Usted cuenta con el servicio de alcantarillado?**

Respuesta	Porcentaje
SI	0.00
NO	100.00

<b>Interpretación</b>	Del número de encuestados el 100% , no cuenta con un servicio de alcantarillado en el centro poblado determinando que el 0% de la población no tiene este servicio.
-----------------------	---

Fuente: Elaboración propia – 2022

Tabla 6 Necesidad de la población del servicio de alcantarillado

<b>2. ¿Usted necesita de este servicio de alcantarillado?</b>								
<b>Respuestas</b>	<b>N° de encuestados</b>	<b>%</b>						
<b>Si</b>	96	96%						
<b>No</b>	4	4%						
<b>Total</b>	100	100%						
<b>grafico</b>								
<p>¿ Usted necesita de este servicio de alcantarillado?</p>  <table border="1"> <caption>Data for the 3D bar chart</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>96.00</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>4.00</td> </tr> </tbody> </table>			Respuesta	Valor	SI	96.00	NO	4.00
Respuesta	Valor							
SI	96.00							
NO	4.00							
<b>Interpretación</b>	<p>Según los encuestados, el 96 % menciona que si es necesario un sistema de alcantarillado y un 4% admite que no lo necesita.</p>							

Fuente: Elaboración propia – 2022

Tabla 7 Disponibilidad de letrinas o silos

<b>3. ¿Usted dispone de una letrina o silo en su vivienda?</b>		
<b>Respuestas</b>	<b>N° de encuestados</b>	<b>%</b>
<b>Si</b>	75	75%
<b>No</b>	25	25%
<b>Total</b>	100	100%

**grafico**

**¿Usted dispone de una letrina o silo en su vivienda ?**

Respuesta	Porcentaje
SI	75.00
NO	25.00

<b>Interpretación</b>	Según los encuestados, el 75% manifiesta tener silo en sus viviendas para realizar sus necesidades fisiológicas y un 25% admite no contar con silo.
-----------------------	---

Fuente: Elaboración propia – 2022

Tabla 8 Letrinas en mal estado

4. ¿Considera usted que su letrina está en mal estado y es causante de enfermedades en su hogar?		
Respuestas	N° de encuestados	%
Si	78	78%
No	22	22%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

**grafico**

**¿ Considera usted que su letrina está en mal estado y es causante de enfermedades en su hogar ?**

Respuesta	Porcentaje
SI	78.00
NO	22.00

<b>Interpretación</b>	Según los encuestados, el 78 % manifiesta que sus letrinas están en pésimas condiciones y son las causantes de malos olores y enfermedades y un 22% admite que no es la causa.
-----------------------	--

Fuente: Elaboración propia – 2022

Tabla 9 Importancia de un sistema de alcantarillado

5. ¿Considera usted que es necesario un proyecto de sistema de alcantarillado en el centro poblado?		
Respuestas	N° de encuestados	%
Si	99	99%
No	1	1%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

**grafico**

**¿Considera usted que es necesario un proyecto de sistema de alcantarillado en el centro poblado?**

A 3D bar chart with a vertical axis ranging from 0.00 to 100.00. The horizontal axis has two categories: 'SI' and 'NO'. The 'SI' bar is yellow and reaches a value of 99.00. The 'NO' bar is also yellow but is very short, reaching a value of 1.00.

Respuesta	Valor
SI	99.00
NO	1.00

<b>Interpretación</b>	Del número de encuestados, el 99% manifiesta que de suma importancia un proyecto de alcantarillado en el centro poblado y un 1% menciona que no es importante ni necesario.
-----------------------	---

Fuente: Elaboración propia – 2022

Tabla 10 Mejor calidad de vida

7. ¿Usted cree que con el proyecto se mejoraría la calidad de vida en el centro poblado?								
Respuestas	N° de encuestados	%						
Si	98	98%						
No	2	2%						
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>						
grafico								
<p>¿Usted cree que con el proyecto se mejoraría la calidad de vida en el centro poblado?</p> <p>The chart is a 3D bar graph with a vertical axis representing percentages from 0.00 to 100.00 in increments of 20.00. The horizontal axis has two categories: 'SI' and 'NO'. The 'SI' bar is a tall yellow rectangular prism reaching the 100.00 mark on the vertical axis. The 'NO' bar is a very short yellow rectangular prism reaching the 2.00 mark on the vertical axis. The exact values are labeled above each bar: 100.00 for 'SI' and 2.00 for 'NO'.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>98.00</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>2.00</td> </tr> </tbody> </table>			Respuesta	Porcentaje	SI	98.00	NO	2.00
Respuesta	Porcentaje							
SI	98.00							
NO	2.00							
<b>Interpretación</b>	Según los encuestados, el 100 % manifiesta que si mejoraría su calidad de vida con la implementación de un proyecto de alcantarillado.							

## 5.2. Análisis De Resultados

1. Del análisis del resultado del diseño del sistema de alcantarillado en el centro poblado el Cucho en la provincia de Sullana departamento de Piura, podemos mencionar que es un sistema cuyos parámetros cumplen con las normas establecidas en su diseño haciéndolo hidráulicamente óptimo e eficiente, se obtuvo la proyección de la población futura de la zona de estudio la cual se estima que en el año 2042 será una población de 1834 habitantes. Según la investigación realizada, en la zona de proyecto existen 475 viviendas las cuales se les instalara su conexión domiciliaria con tubería de 160 mm S-20, la densidad de la población se calculó según datos del INEI siendo de 3.94 habitantes por vivienda, este centro poblado tiene tasa de crecimiento es 1.30 %, y su diseño se proyectó para un periodo de 20 años. La población futura será de 1834 Habitantes, la dotación que se utilizo es de 110 lt/hab./día el caudal de contribución que ingresaría a la red del alcantarillado,  $Q_{alc.} = 4.21 \text{ lt/s}$ , los caudales de diseño resultaron para un  $Q_{md} : 3.38$  ,  $Q_{mh} : 5.26$  y un caudal final de diseño ya sumando todas las demandas del sistema es  $Q_d: 56.41 \text{ lt/sg.}$  , en su diseño se utilizó el programa Sewer Cad el cual está conformado por tuberías de PVC UF DN 200 mm S-20, haciendo una longitud total de 2,200 ml, cumpliendo con la Norma OS.070. se obtuvieron pendientes mínimas 8 por mil y 15 por mil , igualmente la velocidad del flujo del sistema diseñado estar entre 0.8 – 1.14 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 45 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 1.20 m. Los buzones del proyecto serán del tipo I y tipo II , para la evacuación **final de**

**diseñaron 04 lagunas** de facultativas en donde se tratarán las aguas residuales del centro poblado, 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 80 mt y de ancho 30 mt y 2 lagunas secundarias de longitud 90 mt y de ancho 50 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** que el diseño del sistema de alcantarillado que se realizó beneficiara a 475 viviendas en las cuales se instalara su tubería PVC – U SERIE 20 de un diámetro de 160 mm, **Se concluye según** el diseño del sistema de lagunas facultativas constituyen un método extremadamente eficiente y altamente rentable para el tratamiento de aguas residuales urbanas, debido a su bajo costo de inversión, a los bajos costos de operación, a su habilidad para asimilar cargas orgánicas fluctuantes y a su éxito en la eliminación de elementos patógenos.

2. Respondiendo al tercer objetivo en lo que refieres a la condición sanitaria del centro poblado según los resultados podemos mencionar que la población se encuentra disconformes de su realidad sanitaria por esta necesidad que están pasando , esta población necesita de este servicio de alcantarillado y debido a la falta del mismo están expuesta a muchas enfermedades , siendo un problema constante para su salud sobre todo para las personas más vulnerables como son los niños y ancianos , finalmente con este diseño se dará una mejor condición sanitaria a su población y una mejor calidad de vida siempre y cuando este servicio tenga continuidad.

## **VI. Conclusiones**

1. Se concluye que el diseño cumple hidráulicamente junto a sus componentes y según el estudio de la población del resultado obtenidos se calculó la población futura para un periodo de 20 años.
2. Se concluye que el diseño hidráulico con el programa Sewer Cad es muy útil para el diseño hidráulico del sistema siempre y cuando se elabore con las normas y con las variables encontrados en el Centro Poblado con el fin de obtener un sistema viable técnicamente.
3. Se diseñó el sistema de alcantarillado sanitario para el centro poblado 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. Se recomienda realizar evaluaciones periódicas anuales a todos los componentes del sistema de alcantarillado, evaluaciones periódicas sobre el nivel de satisfacción de los pobladores para poder evaluar la condición sanitaria de la población al paso del tiempo .
2. Se recomienda obtener la información en campo con cuestionarios, fichas técnicas y protocolos formalizados en reglamentos, normas y manuales de estudio para evaluación y mejoramiento de un sistema de alcantarillado en el sector rural .
3. Se debe evaluar la situación socioeconómica de la población y la aceptación de parte de ellos de diseño de sistema de alcantarillado que conlleva la disponibilidad pecuniaria y de mano de obra de los mismos para mejorar su condición sanitaria.

## VII. Referencias bibliográficas:

1. Vargas Marcos, Francisco. (2015). La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. *Revista Española de Salud Pública*, 79(2), 117-127.

Recuperado en 15 de junio de 2022, disponible en:

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272005000200001&lng=es&tlng=esCeli](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200001&lng=es&tlng=esCeli),

2. Instituto Nacional de Estadística, (2018). “Acceso a los servicios básicos en el Perú, 2013 - 2018” [informe técnico]. Disponible en:

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1706/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1706/libro.pdf)

3. R.M.N° 192 – 2018 – Vivienda. La guía técnica de diseño “opciones tecnologicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural [Internet]. Perú: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento; 2018. p. 1–193. Available from: <https://es.slideshare.net/mixuri1/rm-1922018vivienda-final>

4. 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 Disponible en:

<https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/14409/1/dise%20de%20red%20de%20alcantarillado%20sanitario%20y%20planta%20de%20tratamiento%20del%20municipio%20de%20tur%20c3%8dn%2c%20departa.pdf>

5. Fernando Córdoba Cataño (2017). “Diseño de la red de alcantarillado del barrio centro poblado Pasoancho situado en el municipio de Zipaquirá”  
Disponibile en:  
[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1118/2/Dise%C3%B1o\\_r ed\\_alcantarillado\\_barrio\\_Centro\\_Poblado\\_Pasoancho\\_Zipaquir%C3%A1.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1118/2/Dise%C3%B1o_r ed_alcantarillado_barrio_Centro_Poblado_Pasoancho_Zipaquir%C3%A1.pdf)
6. Vásquez J. (2017) “Diseño del sistema de alcantarillado para el centro poblado Casa de Madera, Distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo-Lambayeque,2017”. Disponible en:  
[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/36824/V%c3%a1squez\\_CJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/36824/V%c3%a1squez_CJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
7. Chunga More (2015). “Diseño del sistema de alcantarillado de la caleta de Yacila, distrito de Paita, Provincia de Paita”. Disponible en:  
<https://es.scribd.com/document/400116607/TESIS-CHUNGA-MORE-pdf>
8. Tuesta Y. (2013). “Diseño del sistema de alcantarillado sanitario del Distrito para mejorar la salubridad en el AA. HH 14 de febrero, Yurimaguas-2017”.  
Disponibile en: [file:///C:/Users/sonido/Downloads/Tuesta\\_VYL.pdf](file:///C:/Users/sonido/Downloads/Tuesta_VYL.pdf)
9. Castillo J. (2017). “Proyecto de saneamiento en el caserío San Cristóbal, Distrito de San Miguel del Faique, Provincia de Huancabamba”. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3206>

10. Otero, A. (2017). “Mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de la calle 35, entre la prolongación de la AV. Sullana y la AV. “A” de la Urb. Ignacio Merino, Distrito y Provincia de Piura, Departamento Piura”. Disponible en: <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/5399>
11. Adrianzen, M; Nureña, L (2018). Diseño Del Mejoramiento Y Ampliación Del Sistema De Agua Potable Y Saneamiento Nuevo San Martin, Distrito De Huarmaca, Huancabamba, Piura, 2018. Universidad Cesar Vallejo. [Tesis]. Disponible en:  
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/35319?show=full>
12. Benito Orihuela. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado de Culqui, Laureles y el caserío de Culqui Alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca – Piura [serie en línea] 2018. [Febrero 2020]. Disponible en:  
<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1243/CIV-BEN-ORI-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Monografía. Vertimientos. Ortiz, M. [Febrero 2020]. Disponible <https://www.monografias.com/trabajos93/vertimientos/vertimientos.shtml>
14. Jimeno, Saavedra. Manual para el diseño de sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. [Serial en línea] 2013. [Citado 2020]. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

15. Comisión Nacional del agua. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Alcantarillado sanitario. [Serial en línea] (2009). [Citado 2020]. Disponible en:  
  
<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SG-APDS-29.pdf>
16. Portal Nicoll. Sistema De Tuberías De Alcantarillado. Disponible en:  
  
<https://nicoll.com.pe/sistemas-de-tuberias-de-alcantarillado/>
17. Vásquez, G. Blog. Alcantarillado Sanitario. [Serial en línea] 2011. [Citado 2020]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Marciano240565/clase-3-alcantarillado-sanitario>
18. Portal. Superintendencia Nacional De Bienes Estatales –SBN. Disponible en: <https://www.sbn.gob.pe/sbn-transfiere-terrenos-para-la-ejecucion-de-proyectos-de-agua-y-alcantarillado-en-lima>.
19. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica OS.070 Aguas Residuales. [Serial en línea] 2006. [Citado 2020]. Disponible en:  
  
<http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
20. Portal. Perú Construye. Buzones Prefabricados. Disponible en:  
  
<http://www.peruconstruye.net/wp-content/uploads/2017/10/BUZONES-PREFABRICADOS.pdf>

21. Guía De Mitigación En Agua Y Saneamiento Rural [Serial en línea] 2016. [Citado 2020]. Disponible en:
- [https://www.shareweb.ch/site/DRR/Documents/To%20sort/Guidance\\_Mitigation\\_Water\\_Rural\\_Sanitation\\_WASH\\_SANBASUR\\_Spanish.pdf](https://www.shareweb.ch/site/DRR/Documents/To%20sort/Guidance_Mitigation_Water_Rural_Sanitation_WASH_SANBASUR_Spanish.pdf)
22. Ortiz, P. Documento. Fundamentos de tratamiento por lagunas. [Citado 2020]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/ceshesol/fundamentos-de-tratamiento-por-lagunas>
23. 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. [Citado 2020]. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2018/07/23/norma-tecnica-de-diseno-opciones-tecnologicas-para-sistemas-de-saneamiento-en-el-ambito-rural/>
24. Sánchez J. Documento. Mapa Distrito Del Chulucanas Provincia Morropón. Disponible en: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Mapa-del-distrito-de-Chulucanas-provincia-de-Morropon-Fuente-Moya-2007\\_fig1\\_337030391](https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Mapa-del-distrito-de-Chulucanas-provincia-de-Morropon-Fuente-Moya-2007_fig1_337030391)
25. Portal Vía Satelital. Mapa Satelital De Polvazal Distrito De Morropón Departamento de Piura. Disponible en:
- <https://viasatelital.com/2019/08/16/mapa-satelital-de-polvazal-distrito-de-morropon-provincia-de-morropon-departamento-de-piura-en-peru/>

## Anexos

### Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

# ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

## ENCUESTA GENERAL DEL ESTADO ACTUAL DEL SANEAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO EL CUCHO DE LA PROVINCIA DE SULLANA

#### A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador (a): \_\_\_\_\_

Fecha de Entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_ Distrito: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Persona Entrevistada (jefe del hogar): Padre ( ) Madre ( )

otro \_\_\_\_\_

#### B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

- 1.- Uso: Sólo vivienda ( ) Vivienda y otra actividad productiva asociada ( )
- 2.- Tiempo que viven en la casa \_\_\_\_\_año(s) \_\_\_\_\_meses
- 3.- La casa es : Propia ( ) Alquilada ( ) Otro \_\_\_\_\_
- 4.- Material predominante en la casa  
Adobe ( ) Madera ( ) Material noble ( ) Quincha ( )  
Estera ( ) Otro .....
- 5.- Posee energía eléctrica Si ( ) no ( )
- 6.- Red de agua Si ( ) no ( )
- 7.- Red de desagüe Si ( ) no ( )
- 8.- Pozo séptico/Letrina/Otro Si ( ) no ( )
- 9.- Teléfono Si ( ) no ( )

#### C. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA

10.- ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? \_\_\_\_\_

11.- ¿Cuántas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_

12.- ¿Cuántos miembros tiene su familia? \_\_\_\_\_

---

13.- ¿Cuántas personas trabajan en su familia? \_\_\_\_\_

14.- Detallar el salario de los integrantes de la vivienda

Pariente	Salario / jornal por día / quincena / mes: (S/.)	Cuántos (mes)
Abuelo(a) .....	_____	
Padre .....	_____	
Madre .....	_____	
Hijo(a) .....	_____	
Hijos mayores de 10 años .....	_____	_____
Hijos menores de 10 años .....	_____	_____
Pensión/ Jubilación	_____	_____
Otros Ingresos. (cosecha, ganado Artesanía etc.)	_____	_____
TOTAL Anual /Familia en Soles (S/.) .....		

15.-¿Cuál es la distribución del gasto de la familia? Total anual / familiar

Gasto	Mes(S/.)	Veces/año	Total anual (S/.)
a. Energía eléctrica			
b. Agua y desagüe			
c. Alimentos			
d. Transportes			
e. Salud			
f. Educación			
g. Combustible			
h. Vestimenta			
i. Vivienda (alquiler)			
j. Otros			
Total			

**D. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO EL CUCHO**

30. ¿Usted cuenta con el servicio de alcantarillado? si ( ) no ( )
31. ¿Usted necesita de este servicio de alcantarillado? si ( ) no ( )
32. ¿Usted dispone de una letrina o silo? si ( ) no ( )
33. ¿Todos los que habitan la vivienda usan la letrina? si ( ) no ( )
34. ¿Considera usted que su letrina está en mal estado y es causante de enfermedades en su hogar? si ( ) no ( )
35. ¿Estaría usted dispuesto a participar para mejorar o instalar una letrina? si ( ) no ( )
36. Si es si, ¿Cómo participarían?: Aportando: dinero ( ) mano de obra ( )  
materiales ( ) otro (especificar) \_\_\_\_\_
37. Si es no, ¿Por qué no quisiera participar en las mejoras?:  
( ) Porque estoy satisfecho con lo que tengo ( ) No tengo dinero ni tiempo  
( ) No me interesa ( ) Otros (especificar) \_\_\_\_\_
38. ¿Estaría interesado en contar con un sistema de alcantarillado o desagüe? si ( ) no ( )
39. ¿Cuánto pagaría al mes por tener?: Letrina \_\_\_\_\_ soles Desagüe \_\_\_\_\_ soles

**E. INFORMACIÓN GENERAL Y OTROS SERVICIOS DE LA VIVIENDA.**

40. Considera usted que es necesario un proyecto de sistema de alcantarillado en el centro poblado:  
Si ( ) ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
No ( ) ¿Por qué? \_\_\_\_\_
41. ¿Qué enfermedades afectan mayormente a su familia y cómo se tratan?

Enfermedad	Niños	Adultos	Tratamiento	
			casero	Posta médica, hospital o medico particular
Ninguna				
Diarreicas				
Infecciones				
Tuberculosis				
Parasitosis				
A la piel				
A los ojos				



Organizaciones	Actividades que realizan en educación sobre higiene, salud, educación ambiental

55. ¿Por qué cree que no existen las juntas vecinales en el CP?

---

## Anexo 4: Consentimiento informado



### PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es Alvarado Ojeda, Cristhian Paul 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 CONDICIÓN SANITARIA EN EL CENTRO POBLADO EL CUCHO UBICADO EN EL DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2021 y es dirigido por Alvarado Ojeda, Cristhian Paul, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Mejorar la calidad de vida de la población.

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 931613515. Si desea, también podrá escribir al correo [cristhianalvarado1@gmail.com](mailto:cristhianalvarado1@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 Alvarado Ojeda, Cristhian Paul, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CENTRO POBLADO EL CUCHO UBICADO EN EL DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2021

- 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: [cristhianalvarado1@gmail.com](mailto:cristhianalvarado1@gmail.com) o al número 931613515 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: Diseño del sistema

#### Población actual y densidad de la población

POBLACIÓN			
Año 2022	N° de viviendas habitadas	Densidad (Hab/Viv)	Total, de habitantes
Centro Poblado el Cucho	475	2.98	1417

*Cuadro 1 Población actual y densidad de la población*

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 1/	Desocupadas
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	-
0022	SAN VICENTE DE PIEDRA RODADA	Chala	107	3 245	1 623	1 622	934	888	46
0023	HUANGALA	Chala	88	4 671	2 383	2 288	1 337	1 221	116
0024	MONTENEGRO	Chala	95	171	83	88	63	52	11
0025	EL CUCHO	Chala	81	1 417	710	707	475	392	83
0026	SANTA ROSA CIENEGUILLO NORTE	Chala	99	53	28	25	28	21	7
0028	NUEVO SULLANA	Chala	77	10 934	5 213	5 721	4 197	3 648	549
0030	CIENEGUILLO SUR	Chala	81	969	500	469	331	282	49
0031	CIENEGUILLO SUR ALTO LA LOMA	Chala	87	639	305	334	207	191	16
0032	PELADOS	Chala	97	-	-	-	2	2	-
0034	EL VEINTISEIS SOMATE ALTO	Chala	169	219	101	118	92	89	3
0035	QUEBRADA LA ABUELA	Chala	98	217	123	94	65	65	-
0037	TRES COMPUERTAS CIENEGUILLO NORTE	Chala	99	366	206	160	148	113	35
0038	SAN VICENTE CIENEGUILLO NORTE	Chala	108	82	45	37	27	20	7

*Ilustración 1 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. <sup>20</sup>

AÑO	POBLACION	t (años)	p (pf-pa)	pa.t	r(p/pa.t)	r.t
1993	950					
		14				
2007	1100		150	15400	0.009	0.09
		10				
2017	1417		317	14170	0.022	0.22
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>				<b>0.31</b>

*Cuadro 2 Crecimiento Poblacional del centro poblado el Cucho*

$$\frac{0.31}{24} = 0.013 \times 100 = 1.30$$

**Tasa de crecimiento= 1.30 %**

**r= 1.30 %**

***Cálculo de la población futura con método Geométrico***

Se utilizó para este caso la formula geométrica

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

P<sub>0</sub> = población inicial

P<sub>f</sub> = Población futura o de diseño

r = Tasa de crecimiento

t = Tiempo

***Proyección de la población futura***

**Población actual:** 1417 habitantes

**Tasa de Crecimiento según calculo:** 1.63 %

**Periodo de diseño:** 20 años

$$Pf = 1417 * \left(1 + \frac{1.30}{100}\right)^{20} = 1834 \text{ hab. al 2042}$$

## CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

### Caudal Promedio Anual

Ecuación:

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

Dónde:

QP = caudal promedio anual

Pf=población futura= 1303 hab

Dot.=dotación= 110 lt/hab/dia

$$QP = \frac{(1303 * 110)}{86400}$$

QP= 2.33 Lts/s

## CONSUMO PROMEDIO TOTAL

Cuadro 3: Caudales totales

DESCRIPCION	Q(Lt/Sg)
Promedio anual	2.33
Colegio inicial y secundaria	0.027
Posta medica	0.006
<b>TOTAL</b>	<b>2.36</b>

Cuadro 4 Caudales totales Fuente: Elaboración Propia

### Caudal máximo diario

$$K_1 = 1.3$$

$$Q_{md} = 1.3 \times 2.63$$

$$Q_{md} = 3.38$$

### Caudal Máximo horario

$$K_2 = 2.0$$

$$Q_{md} = 2 \times 2.63$$

$$Q_{md} = 5.26$$

### Caudal de contribución por conexiones al alcantarillado

$$Q_{alc} = Q_{mh} \times 0.8$$

$$Q_{md} = 5.26 \times 0.8$$

$$Q_{md} = 4.21$$

### Contribución de Caudales por infiltración:

Según la Norma OS. 070,

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

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

Por confiabilidad se escogerá el rango superior

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

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

L= Longitud total de la red (m)=**2,200 mts.**

$$Q_{inf} = 0.001 \times 2200$$

$$Q_{inf} = 2.20 \text{ l/sg}$$

### Caudal por conexiones erradas

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

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

$$A = \text{Área de influencia (ha)} = 30 \text{ ha.}$$

$$Q_{ce} = 2 \times 25 \text{ (Ha)}$$

$$Q_{ce} = 50 \text{ lt/sg}$$

### Caudal de diseño (l/s)

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

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

$$Q_{dis} = 4.21 + 2.20 + 50$$

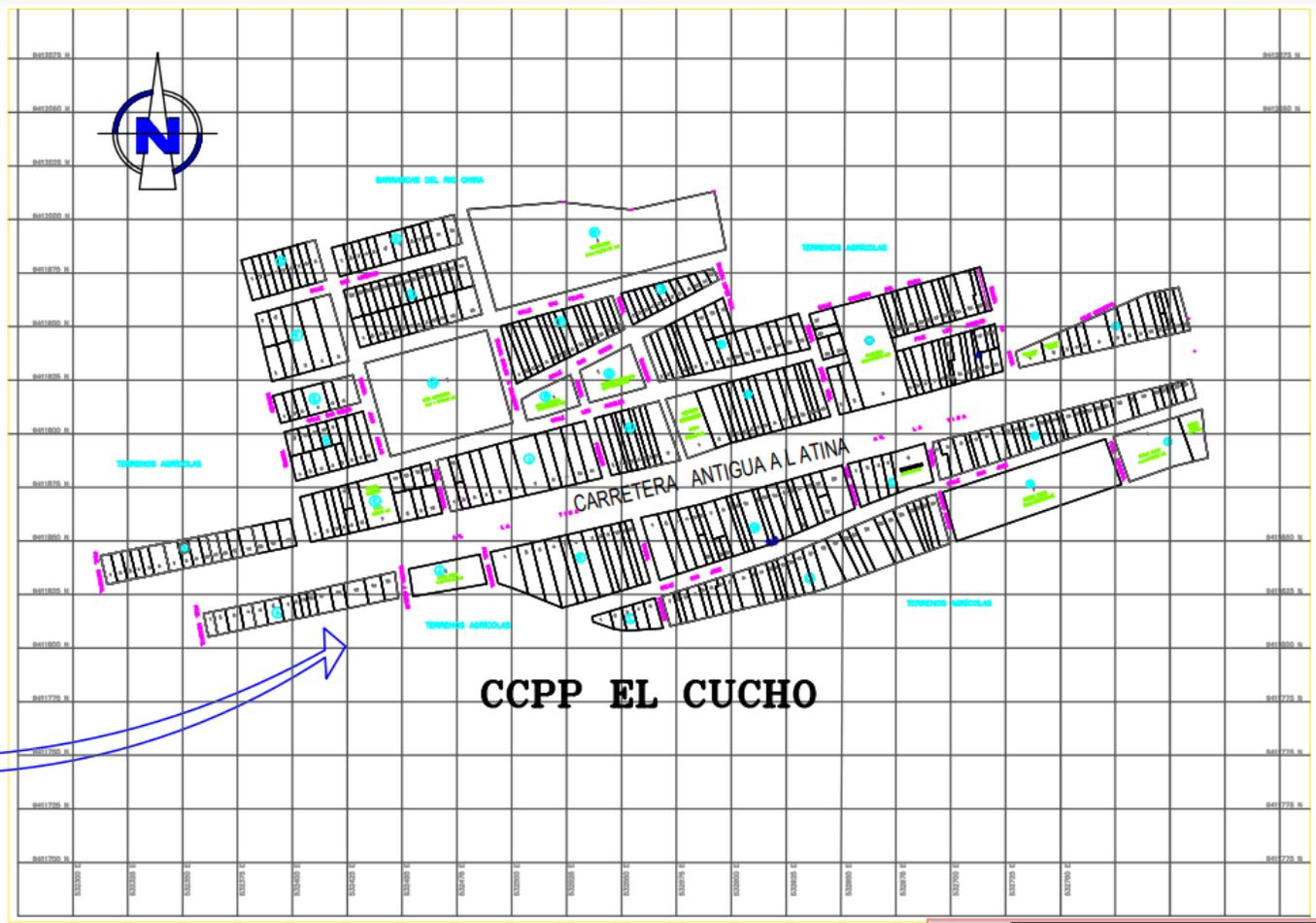
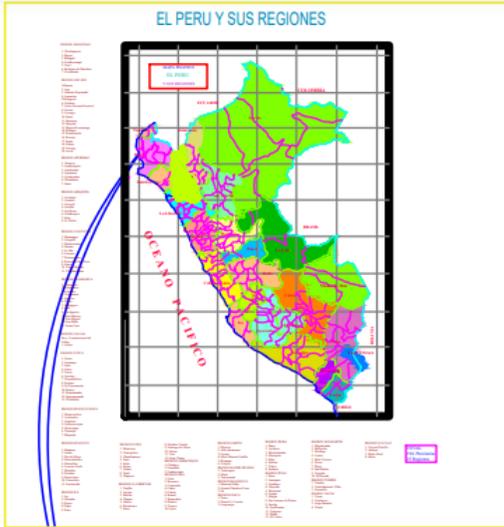
$$Q_{dis} = 56.41 \text{ lt/sg}$$

PANEL FOTOGRÁFICO



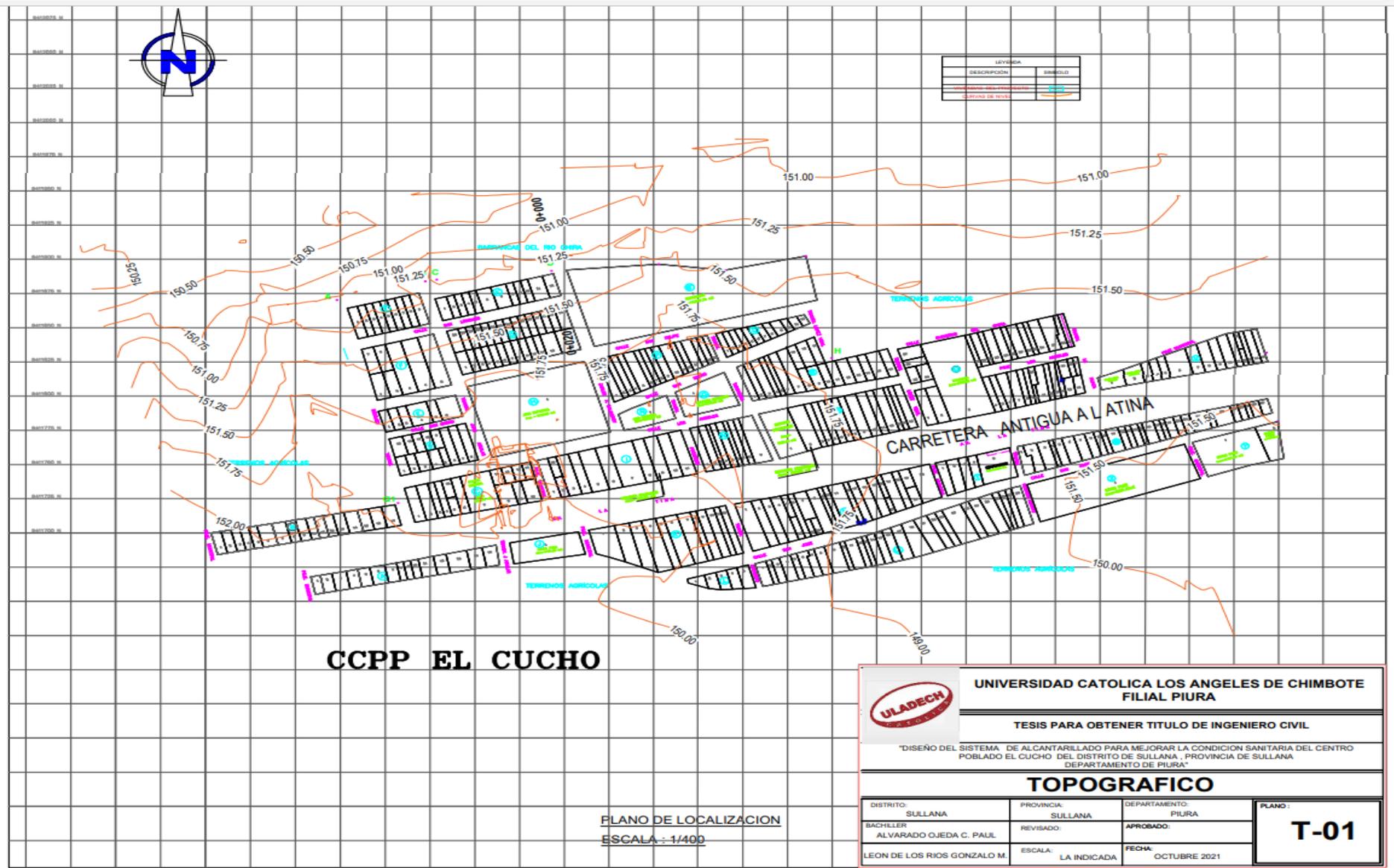


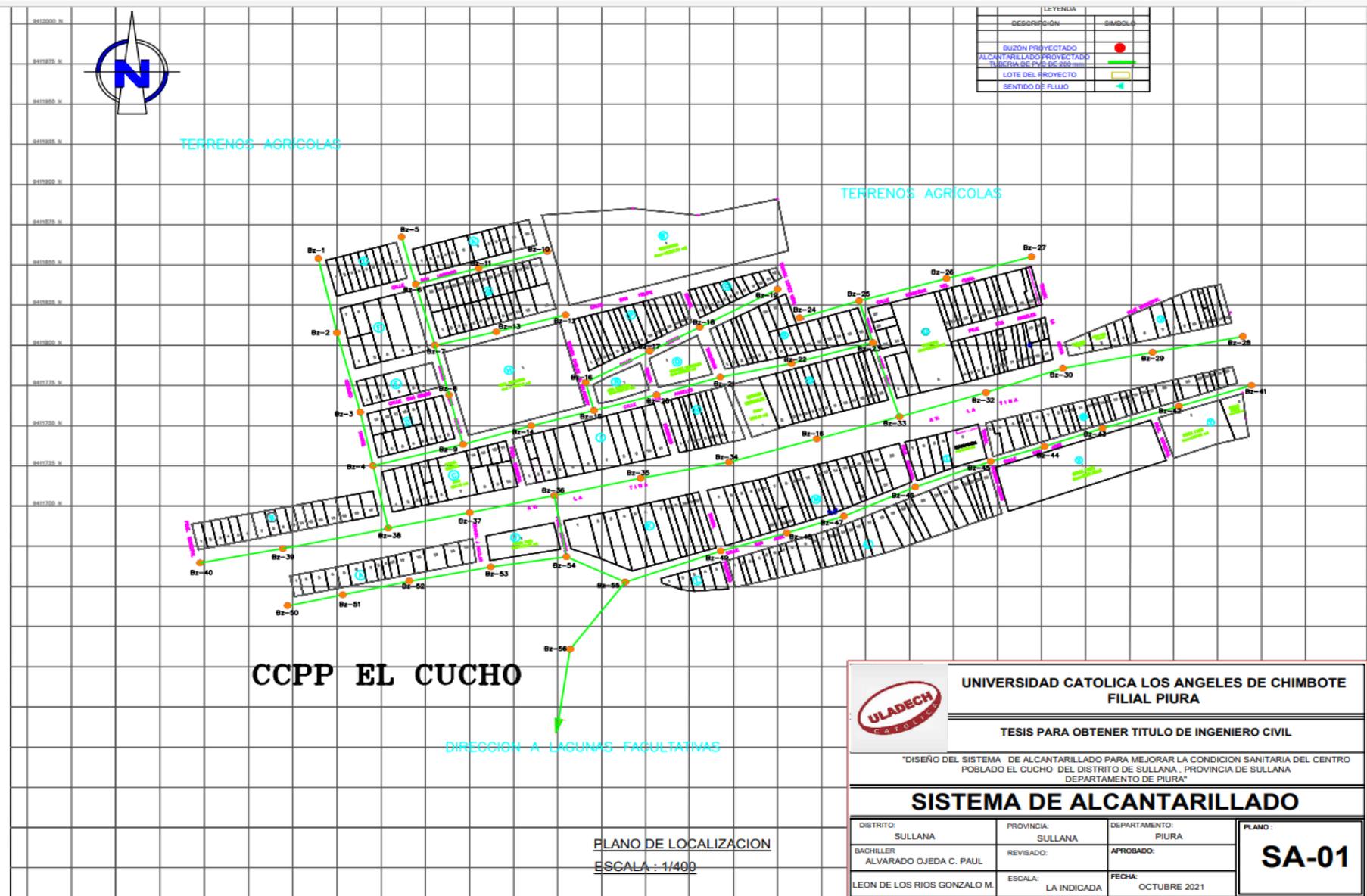




PLANO DE LOCALIZACION  
ESCALA : 1/500

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b> FILIAL PIURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
<small>*DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO EL CUCHO DEL DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA.</small>			
<b>UBICACION Y LOCALIZACION</b>			
DISTRITO: SULLANA	PROVINCIA: SULLANA	DEPARTAMENTO: PIURA	PLANO: <b>PU-01</b>
INGENIERO: ALVARADO CUEDA C. PAUL	REVISADO:	APROBADO:	
LEON DE LOS RIOS GONZALEZ M.	ESCALA: LA INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2021	





LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
BUZÓN PROYECTADO	●
ALCANTARILLADO PROYECTADO	—
BIENALCALADO PROYECTADO	—
LOTE DEL PROYECTO	□
SENTIDO DE FLUJO	→

TERRENOS AGRICOLAS

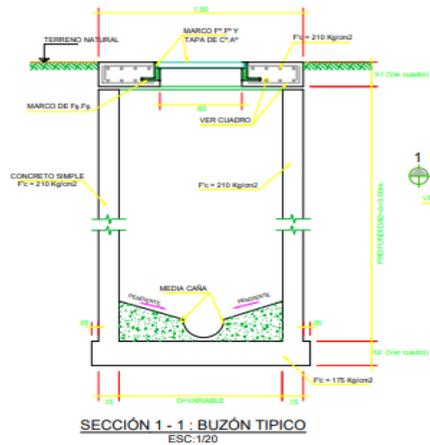
TERRENOS AGRICOLAS

**CCPP EL CUCHO**

DIRECCION A LAGUNAS FACULTATIVAS

PLANO DE LOCALIZACION  
 ESCALA : 1/400

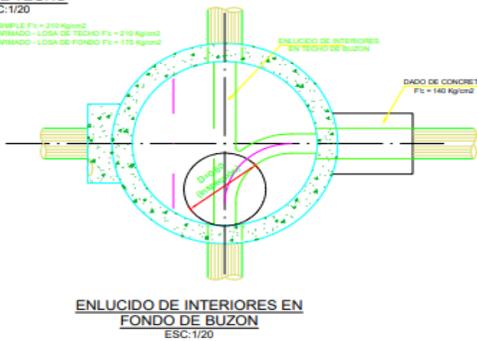
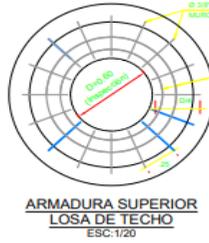
	<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE          FILIAL PIURA</b>		
	<b>TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL</b>		
<small>"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO EL CUCHO DEL DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA DEPARTAMENTO DE PIURA"</small>			
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>			
<small>DISTRITO:</small> SULLANA	<small>PROVINCIA:</small> SULLANA	<small>DEPARTAMENTO:</small> PIURA	<small>PLANO:</small> <b>SA-01</b>
<small>BACHILLER:</small> ALVARADO OJEDA C. PAUL	<small>REVISADO:</small>	<small>APROBADO:</small>	
<small>LEON DE LOS RIOS GONZALO M.</small>	<small>ESCALA:</small> LA INDICADA	<small>FECHA:</small> OCTUBRE 2021	



**BUZÓN TIPO "I"**  
PARA PROFUNDIDADES MENORES DE 3.00m SIN PRESENCIA DE NAPO FREÁTICA USAR MUROS DE CONCRETO SIMPLE Fc=210 Kg/cm²

LOSAS	DIAMETRO DEL BUZÓN
h = 0.30	1.20
A	0.81 1/2"
B	2 Ø 1/2" CLADO
C	4 Ø 3/4"
h2	0.20
ARMADURA	CONCRETO SIMPLE

**BUZÓN TIPO "I"**



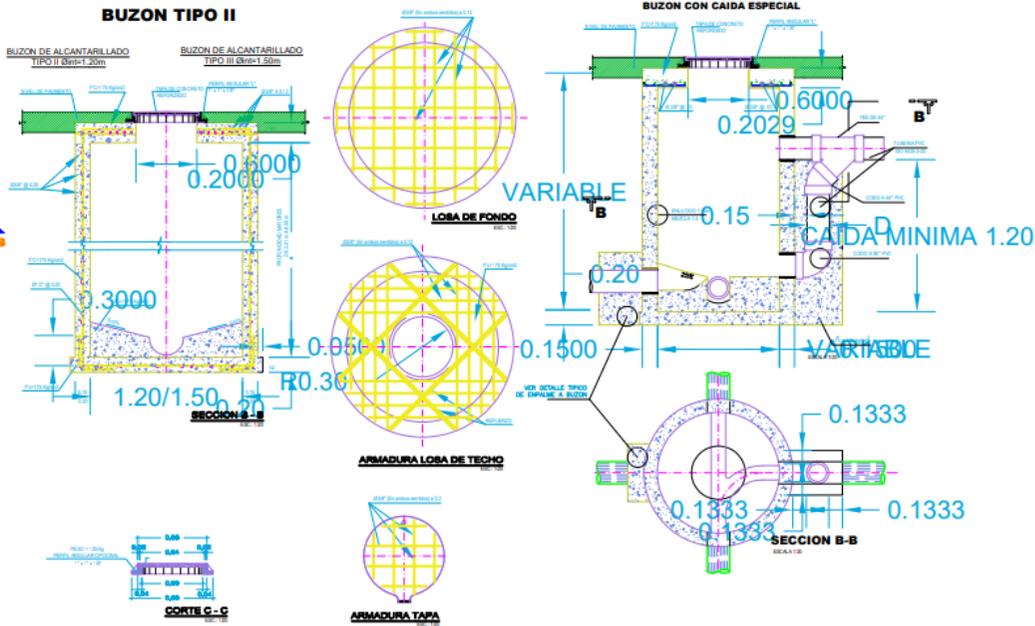
**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE  
FILIAL PIURA**

**TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL**

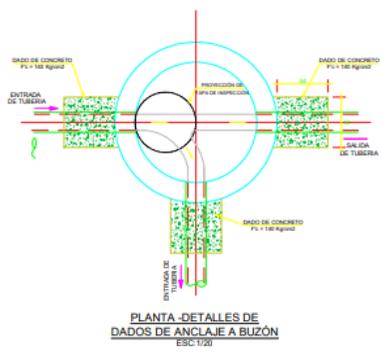
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO EL CUCHO DEL DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA DEPARTAMENTO DE PIURA"

**BUZON TIPO I**

DISTRITO: SULLANA	PROVINCIA: SULLANA	DEPARTAMENTO: PIURA	PLANO:
BACHILLER: ALVARADO OJEDA C. PAUL	REVISADO:	APROBADO:	<b>BI-01</b>
LEON DE LOS RIOS GONZALO M.	ESCALA: LA INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2021	



ITEM	BUZON DE ALCAANT. TIPO I H=1.20 a 3.00			BUZON DE ALCAANT. TIPO II H=3.01 a 5.00			BUZON DE ALCAANT. TIPO III H=5.01 a 8.00		
	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION
CONCRETO	H1	0.20	CONCRETO ARMADO	0.20	CONCRETO ARMADO	CONCRETO ARMADO	0.20	CONCRETO ARMADO	CONCRETO ARMADO
	H2	0.20	CONCRETO ARMADO	0.20	CONCRETO ARMADO	CONCRETO ARMADO	0.20	CONCRETO ARMADO	CONCRETO ARMADO
	H3	0.20	CONCRETO ARMADO	0.20	CONCRETO ARMADO	CONCRETO ARMADO	0.20	CONCRETO ARMADO	CONCRETO ARMADO
ACERO	TECHO	400SP	ACERO	400SP	ACERO	400SP	ACERO	400SP	ACERO
	FONDO	400SP	ACERO	400SP	ACERO	400SP	ACERO	400SP	ACERO
	CUBIPO	VARIABLE #5.10 m	ACERO	VARIABLE #5.10 m	ACERO	VARIABLE #5.30 m	ACERO	VARIABLE #5.30 m	ACERO
REVESTIMIENTO	FC	CONCRETO SIMPLE	CONCRETO SIMPLE	CONCRETO ARMADO	CONCRETO ARMADO	CONCRETO ARMADO	CONCRETO ARMADO	CONCRETO ARMADO	CONCRETO ARMADO
	FT	400 Kg/m <sup>2</sup>	400 Kg/m <sup>2</sup>	400 Kg/m <sup>2</sup>	400 Kg/m <sup>2</sup>	400 Kg/m <sup>2</sup>	400 Kg/m <sup>2</sup>	400 Kg/m <sup>2</sup>	400 Kg/m <sup>2</sup>
	MT	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
OTROS	CE	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50



**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 EL CUCHO DEL DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA DEPARTAMENTO DE PIURA"

BUZON TIPO II

DISTRITO: SULLANA	PROVINCIA: SULLANA	DEPARTAMENTO: PIURA	PLANO: <b>BII-01</b>
SACHELLER: ALVARADO OJEDA C. PAUL	REVISADO:	APROBADO:	
LEON DE LOS RIOS GONZALO M.	ESCALA: LA INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2021	