



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA
MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL
CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO YAUTAN,
PROVINCIA CASMA, REGIÓN ANCASH– 2021**

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

AUTOR:

RODRIGUEZ VILLANUEVA, CARLOS DANIEL

ORCID: 0000-0002-9826-9766

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2021

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, distrito Yaután, provincia Casma, región Áncash – 2021.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Rodríguez Villanueva, Carlos Daniel

ORCID: 0000-0005-9826-9766

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 Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

Miembro

3. Firma del jurado y asesor

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Orcid: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Orcid: 0000-0003-4367-1480

Miembro

Asesor

Ms. León Delos Ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Ante todo, agradecer a Dios, por permitir que pueda realizar este proyecto, por cuidarme y guiarme por buen camino, a la Institución donde me forme, la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, a todos los docentes que fueron parte de estos años de estudios. A mí querida familia que me apoyó en todo momento. En general a todos aquellos que me ayudaron e hicieron posible concretar y culminar este proyecto tan importante en mi vida.

Dedicatoria

A mi familia:

A mi madre por ser la base de mi desarrollo, a mi padre por inculcarme cosas buenas para llegar a ser un gran profesional, en general a toda mi familia querida primos y tíos que siempre estuvieron presentes en el desarrollo de mi tesis, les agradezco mucho.

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación tiene como denominación “Diseño del sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, distrito Yaután, provincia Casma, región Áncash” con el objetivo general de diseñar el sistema de alcantarillado en el caserío de Punchayhuaca. La presente investigación muestra la única variable independiente que es el sistema de alcantarillado sanitario, siendo así de tipo correlacional con diseño cualitativo y de corte transversal, se utilizaron instrumentos de recolección de datos (encuestas), así como, protocolos (levantamiento topográfico, estudio de suelo) y fichas técnicas, el cual sirvió para procesar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario. El caserío de Punchayhuaca cuenta con agua potable, con una población de 825 habitantes, una dotación de 100 lt/hab/día y con un caudal promedio diario anual de 0.50 lt/s., pero no cuentan con un sistema de alcantarillado sanitario y es la necesidad de la población en contar con este servicio básico para tener una mejor condición sanitaria, con estos datos se pudo realizar el diseño del sistema de alcantarillado, dicho sistema está compuesto por una red de alcantarillado, colectores, buzones, emisores y una planta de tratamiento, donde se diseñó cada componente que conforma el sistema de alcantarillado, siguiendo como referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones. Se concluyó que el tipo de alcantarillado a diseñar será un sistema de alcantarillado sanitario con un Tanque Imhoff como planta de tratamiento.

Palabras clave: Alcantarillado sanitario, Sistema de abastecimiento de alcantarillado, planta de tratamiento.

Abstract

The name of this research is "Design of the sewerage system to improve the sanitary condition of the Punchayhuaca village, Yaután district, Casma province, Ancash region" with the general objective of designing the sewage system in the Punchayhuaca village. The present research shows the only independent variable that is the sanitary sewer system, being thus of a correlational type with qualitative and cross-sectional design, data collection instruments (surveys) were used, as well as protocols (topographic survey, study of soil) and technical sheets, which served to process the design of the sanitary sewer system. The Punchayhuaca hamlet has drinking water, with a population of 825 inhabitants, an endowment of 100 lt / inhab / day and an average daily annual flow of 0.50 lt / s., But they do not have a sanitary sewer system and is the need of the population to have this basic service to have a better sanitary condition, with these data the design of the sewerage system could be carried out, said system is composed of a sewer network, collectors, mailboxes, emitters and a plant of treatment, where each component that makes up the sewerage system was designed, following the National Building Regulations as a reference. It was concluded that the type of sewerage to be designed will be a sanitary sewer system with an Imohff Tank as treatment plant.

Keywords: Sanitary sewerage, Sewerage supply system, treatment plant.

6. Contenido

1.	Título de la tesis	2
2.	Equipo de trabajo	3
3.	Firma del jurado y asesor	5
4.	Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	7
5.	Resumen y abstract	10
6.	Contenido.....	13
7.	Índice de tablas, cuadros y gráficos	15
I.	Introducción	20
II.	Revisión de la literatura	22
III.	Hipótesis	34
IV.	Metodología.....	34
4.1.	Diseño de la investigación	34
4.2.	Población y muestra	35
4.3.	Definición y operacionalización de variables	35
4.4.	Técnica e instrumentos de recolección de datos	38
4.5.	Plan de análisis	38
4.6.	Matriz de consistencia.....	39
4.7.	Principios éticos	42
V.	Resultados.....	43
5.1.	Resultados	43

5.2. Análisis de resultados.....	49
VI. Conclusiones.....	51
Aspectos complementarios	52
Referencias bibliográficas.....	53
Anexos	55

7. Índice de tablas, cuadros y gráficos

Índice de cuadros

Cuadro 1 Variable Independiente	36
Cuadro 2 Variable dependiente	37
Cuadro 3 Ficha de Evaluación de la condición sanitaria	45

Índice de tablas

Tabla 1 Buzones	43
Tabla 2 Tuberías colectoras	44
Tabla 3 Tanque Imhoff	44

Índice de gráficos

Gráfico 1	¿El sistema de alcantarillado beneficiará al total de viviendas?	45
Gráfico 2	¿El sistema de alcantarillado evacuará las aguas servidas?	46
Gráfico 3	¿El sistema de alcantarillado redireccionará el agua a su flujo natural?	47
Gráfico 4	¿El sistema de alcantarillado evitará la acumulación de parásitos?... ..	47
Gráfico 5	¿El sistema de alcantarillado reducirá la contaminación del campo? ..	48

Índice de imágenes

Imagen 1 Estudio topográfico	66
Imagen 2 Calicata en el caserío	67
Imagen 3 Calicata en la zona del tanque imhoff	68
Imagen 4 Fotografía de las viviendas beneficiadas	69
Imagen 5 Calle principal del caserío	70

I. Introducción

La presente investigación tiene como objetivo, diseñar un sistema de alcantarillado para la mejora de la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, ubicado en el distrito de Yaután, con una altura 702 msnm, La población Punchayhuaca para satisfacer sus necesidades fisiológicas hace uso de pozos ciegos, ya que no goza de un sistema de alcantarillado sanitario, siendo la población infantil y de la tercera edad los más vulnerables, expuestos a las enfermedades de origen hídrico como gastrointestinales, Respiratorias y otros. Al no contar con el sistema de alcantarillado la población del caserío de Punchayhuaca, distrito Yaután, se encuentra afectada con la presencia de malos olores de las aguas servidas poniendo en riesgos al medio ambiente y a la salud pública. El sistema de alcantarillado es una parte muy importante dentro de la infraestructura de una población, ya que estos se encargan de transportar las aguas servidas a una planta de tratamiento. Se tiene como finalidad la elaboración de un sistema de alcantarillado que mejorará la condición sanitaria de la población del caserío de Punchayhuaca con una planta de tratamiento la cual no afectaría al medio ambiente, es por ello que se tuvo como problema ¿El diseño del sistema de alcantarillado mejorará la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Ancash - 2020? con esta interrogante se establece el objetivo general el cual fue, diseñar el sistema de alcantarillado en el caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Ancash, Para alcanzar el objetivo general nos planteamos los siguientes objetivos específicos, los cuales serán, establecer el sistema de alcantarillado en el caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután; describir el sistema de alcantarillado para la mejora de la condición sanitaria en el caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután; diseñar el sistema de alcantarillado para la mejor

de la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután. La presente investigación se justificó por la necesidad que tiene el caserío al no contar con un sistema de alcantarillado adecuado, el cual mejorara la condición sanitaria de la población del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, La metodología de investigación planteada se define por ser descriptivo, no experimental, cualitativo, cuantitativo y de corte transversal. El diseño de la presente investigación será descriptiva no experimental, porque se explicará la realidad del lugar a investigar sin alterarla, Se enfocará en la búsqueda de precedentes que permita el acondicionamiento de un sistema de alcantarillado de acorde a la necesidad del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia del Casma, región Áncash, y su condición sanitaria de la población - 2020. El universo o población está conformada por todas las viviendas del Caserío de Punchayhuaca, y la muestra está conformada por los lotes del Caserío de Punchayhuaca, la delimitación temporal será comprendida entre septiembre a diciembre del 2020, La limitación espacial de la línea de investigación es el caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia del Casma, región Ancash. La técnica para esta investigación fue la observación directa, la cual determina iniciar con la identificación de datos problemáticos, se consideró como instrumento de recolección de fichas técnicas, protocolos y encuestas.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes locales

Según estrada¹, en su tesis “**Análisis comparativo técnico - económico de la red de alcantarillado convencional y condominial en el Aa. Hh los constructores distrito de nuevo Chimbote – provincia santa–Ancash 2019**”, tuvo como **objetivo** realizar un análisis comparativo entre ambos sistemas tanto en la parte de diseño y económico, la **metodología** que aplico el investigador fue no experimental, ya que los fenómenos y variables se observaron tal y como ocurren naturalmente sin cambiar nada, además el diseño de investigación es descriptivo-comparativo, teniendo como **resultado** un diseño para sistema convencional considerando un diámetro de tubería interior de 190.2 mm y diámetro comercial de 200 mm de material de PVC ISO 4435, que será capaz de evacuar un caudal máximo de 17.489 l/s con una velocidad de 1.06, pendiente de 6.0 m/km, tensión tractiva de 2.997pa. y un tirante de agua de 59.3%, siendo menor al 75 % y un caudal unitario de 0.0187 lo cual cumple con la Norma OS.070, la velocidad en el diseño se consideró una velocidad mínima de 0.60 m/s y una velocidad máxima de 2.28 m/s, por debajo de la velocidad máxima 5.0 m/s como señala la norma OS.070, Para el sistema condominial de la red considero un diámetro de 110 mm de PVC ISO 4435, y optando una red principal de diámetro de 200 mm del mismo material, las cámaras de inspección serán de 1.20 cm, las cajas condominial serán de 80 cm y las conexiones domiciliarias de

60 cm. Y llego a la siguiente **Conclusión** de optar por el sistema convencional para la conducción y evacuación de las aguas servidas que se adecua al asentamiento humano los constructores, el investigador empleo en la topografía el uso de GPS diferencial y drone para luego ser exportado al software civil 3d y realizar el modelamiento hidráulico con el programa sewerCAD.

Según Villanueva², en su tesis “**Diseño de sistema de alcantarillado para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado rural san José, distrito de Chimbote, provincia del santa, región Ancash, 2020**”, tuvo como **objetivo** de diseñar el sistema de Alcantarillado para la mejora de la Condición Sanitaria del Centro Poblado Rural San José, aplicando una **metodología** de investigación descriptivo no experimental de corte transversal teniendo resultados directos de los estudios realizados.se tuvo como **resultado** que el caudal es de 1.91 lts/seg, y que para hallar el caudal de alcantarillado se tuvo en cuenta los caudales máximos diarios y de máximo horario, Se llegó a la **conclusión** que el sistema de alcantarillado se diseñó teniendo en cuenta la norma de OS. 070 De aguas residuales, contando con redes domiciliarias para cada vivienda, la cual se unirán con acometidas a cajas de registro empleando buzones de 1.20 y 1.50 de diámetro, para evacuar las aguas residuales de las viviendas, los buzones serán de concreto armado y los tubos de pvc de diámetro de 200mm y para las descargas de las viviendas serán de 6pulg, que también serán de pvc.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según Rodríguez³ en su tesis, **“Diseño del sistema de alcantarillado en el caserío puerto Chinchipe, distrito de san José de Lourdes, provincia de san Ignacio – Cajamarca – 2017”**, tuvo como objetivo Diseñar el sistema de alcantarillado en el caserío de Puerto Chinchipe, distrito de San José de Lourdes, provincia de San Ignacio – Cajamarca, su metodología aplicada por el investigador se basa en un diseño Cuasi experimental - Descriptiva, ya que la investigación se realizó en campo y laboratorio, describiendo las condiciones actuales, mediante la recopilación de datos, el cual se obtuvo como resultado un diseño de la red de alcantarillado, en cuanto a diámetros de la tubería fueron de 6 pulg., dentro del caserío Puerto Chinchipe y 8 pulg, para la disposición final (Emisor). Así mismo estos cumplan con la norma OS.070 de Redes de Aguas Residuales, concluyendo que la población actual de 616 habitantes, con una densidad de 4.08 hab/viv., con una tasa de crecimiento poblacional de 0.72%, según datos censales del INEI del año 2007 y 2017, obteniendo una población futura de 705 habitantes, obteniendo un caudal de diseño de 1.325 lt/seg., que sirvió para el cálculo hidráulico de las redes de alcantarillado. En el diseño de la red de alcantarillado se tuvo que evaluar la tensión tractiva, cuya finalidad es asegurar el arrastre hidráulico, evitando la sedimentación y erosión de las tuberías. Para el sistema de tratamiento de las aguas residuales serán por medio de plantas convencionales, que consta de un pretratamiento y tratamiento primario, en el cual consiste en la aplicación de un sistema de rejillas, desarenador, tanque imhoff y un lecho de secado, Con la infraestructura de saneamiento proyectado y

planta de tratamiento se logrará elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de los pobladores.

Según Saavedra⁴ en su tesis de título “**Diseño del sistema de alcantarillado para el caserío Polvazal, sector rural ubicado en el distrito de Morropón, provincia de Morropón, departamento de Piura, febrero 2020**”, tuvo como **objetivo** diseñar el sistema de alcantarillado para el Caserío Polvazal del Distrito de Morropón, Provincia de Morropón - Piura, para garantizar la calidad de vida de los pobladores, en esta ocasión el investigador aplicó la **metodología** de tipo descriptivo cualitativo y no experimental, el universo conformado por todas las redes de alcantarillado de la provincia, y la muestra está conformada por las redes del caserío, llegando a las **conclusiones** que el investigador hizo una proyección hasta el año 2039 estimando una población de 347 habitantes, haciendo la topografía se hallaron las cotas de terreno y cotas de fondo de buzones, para diseñar la red utilizó el software SEWECAD, obteniendo una velocidad mínima de 0.66 m/s y velocidad máxima de 1.79 m/s con tensión tractiva mínima de 1.033 pa, usando una dotación de 110 lt/hab/día, llegando a una caudal de 5.72 lts/s, este sistema estará conformado por tuberías PVC UF DN 200 mm S-20, PVC UF 160 mm y codos PVC H-H 110 – 160 mm. Las aguas servidas se derivarán por gravedad a las lagunas de oxidación, haciendo las siguientes **recomendaciones** que en la ejecución se emplee a un personal capacitado las especificaciones técnicas, respetar el diseño hidráulico para un buen funcionamiento y realizar

mantenimiento constante para evitar colapsos en las redes de alcantarillado.

2.1.3. Antecedentes internacionales

Según Hernández & Osorio⁵ en su tesis con título “**Diseño hidráulico de la primera fase de la red de alcantarillado del casco urbano del municipio de Chipaque**”, tiene como objetivo diseñar la primera fase del sistema de alcantarillado separado para el municipio de Chipaque, empleando una **metodología** descriptiva simple, llegando a las siguientes **conclusiones** de cambiar y optimizar los colectores que no cuentan con la capacidad hidráulica necesaria y se busca en hacer diseños por separado para el diseño de alcantarillado sanitario y pluvial. Según Guale & veliz⁶ en su tesis de título “**Diseño de alcantarillado sanitario y pluvial de la coop. El Descanso, Cantón Guayaquil, provincia del Guayas**”, tiene como **objetivo** Proponer un diseño de red de Alcantarillado Sanitario y Pluvial en la Cooperativa “El Descanso” la **metodología** empleada está compuesta por investigación de campo, documental, bases de evaluación y análisis e interpretación de los **resultados**, donde su conclusión es que la topografía del terreno permite obtener velocidades dentro de los rangos permitidos por las normas vigentes tanto para las redes de alcantarillado como para el sistema de aguas de lluvia, con unas recomendaciones de usar cajas de registro de tipo Manhole para las cámaras de revisión y cajas de registro que sea de polietileno por ser fácil de instalar y su bajo costo, además el uso de tubería PVC Novafort para todo el sistema en diseño.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Alcantarillado

Según Lopez⁷ es un sistema que se basa en una serie de tuberías y obras complementarias, que reciben y evacuan las aguas residuales de la población y las aguas que discurren producto de las lluvias.

Existen varios tipos de aguas residuales:

Agua residual domestica: Descargas provenientes de los domicilios, como inodoros, cocinas y duchas, compuesta por solidos suspendidos que contienen materia orgánica biodegradable y nutriente como nitrógeno y oxígeno.

Agua residual no domestica: Descargas provenientes de los restaurantes, mercados y pollerías, excediendo los valores máximos admisibles, estas aguas residuales son las más perjudiciales para el sistema de alcantarillado.

Agua residual industriales: Descargas provenientes de procesos industriales, además de contener agua residual doméstica y no domestica contienen elementos tóxicos como plomo, mercurio, cobre y níquel, que deben ser tratadas o removidos en vez de ser arrojadas al sistema de alcantarillado.

Agua de lluvias: Se originan por las lluvias, y llevan consigo una gran cantidad de solidos suspendidos, también contienen metales pesados debido a la contaminación atmosférica de la zona.

2.2.2. Sistemas de alcantarillados

Según Conagua⁸ se clasifican en dos tipos:

Sistema de alcantarillado convencional:

Alcantarillado Sanitario: Es el sistema de recolección diseñado para llevar exclusivamente aguas residuales domésticas, no domésticas e industriales.

Alcantarillado pluvial: Es el sistema de evacuación de la Escorrentía superficial producida por la lluvia.

Alcantarillado combinado: Es un alcantarillado que conduce simultáneamente las aguas residuales domésticas, no domésticas e industriales) y las aguas lluvia.

Sistema de alcantarillado no convencional:

Alcantarillado Simplificado: Diseñado con los mismos lineamientos del alcantarillado convencional, pero teniendo en cuenta en que su diseño es más simplificado.

Alcantarillado condominiales: Sistema creado para un pequeño grupo de vivienda, que sus aguas residuales serán evacuadas a un sistema de alcantarillado convencional.

Alcantarillado sin arrastre de sólidos: Llamados también como alcantarillados de presión, este sistema elimina los sólidos de los efluentes de las viviendas por medio de un tanque que intercepta.

Conagua⁸ “El tipo de alcantarillado que se use depende de las características de tamaño, topografía y condiciones económicas del

proyecto” En esta ocasión diseñare un sistema de alcantarillado sanitario.

2.2.3. Componentes del sistema de alcantarillado sanitario

2.2.3.1. Red de Alcantarillado

Según RNE9 Compuesto por buzones, tuberías, accesorios, cajas de registro y acometidas domiciliarias, con el fin de evacuar las aguas residuales de las viviendas.

Tubería de descarga domiciliaria

Compuesta por los siguientes componentes:

- Caja de registro
- Ramal colector
- Empalme

Caja de registro que une la tubería de descarga de la vivienda, con la tubería de descarga del colector del alcantarillado, es de material prefabricado de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, con medidas de 0.60 m x 0.30 m, la altura se establece insitu de acuerdo a la topografía y diseño de la red, el fondo debe de tener la forma de media caña para una mejor evacuación de las aguas residuales, que se empalma con un accesorio que permita su libre descarga, se debe ubicar al lado izquierdo o derecho de la vivienda con una de medida entre 1.00 m a 1.20 m del límite de propiedad.

Tubería de descarga:

Deberá ser de pvc, es la que comprende entre la tubería principal y la caja de registro de vivienda.

Elemento de empotramiento o empalme:

Este empalme se realiza en el tubo colector con una descarga de caída libre sobre el tubo, La conexión se realiza mediante un accesorio de nombre cachimba de PVC-U NTP ISO 4435, asegurando mediante disolventes como pegamentos y abrazaderas en los extremos.

Buzones Llamadas también cámaras de inspección:

Se emplea cuando la profundidad es mayor de 1.0 m sobre la clave de la tubería, el diámetro de este debe de ser de 1.20 para tuberías hasta con diámetro de 800 mm, y de 1.50 m para tuberías con diámetro de hasta 1.200 mm, en caso las tuberías sean de mayor diámetro los buzones serán de diseño especial, contarán con una tapa de ingreso de 0.60 m de diámetro.

Los buzones o cámaras de inspección se colocan en los lugares donde los cálculos hayan sido proyectados, también por los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector
- En todos los empalmes de los colectores.
- En los cambios de dirección.

- En los cambios de pendiente.
- En los cambios de diámetro.
- En los cambios de material de las tuberías.

Ante variaciones de caudal o cambios de pendiente, los buzones se diseñarán de manera tal que las tuberías coincidan en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

2.2.3. Emisor

Según Conagua⁸ Es el receptor de los colectores o interceptores, su función es conducir las aguas residuales a las plantas de tratamiento, su escurrimiento es por gravedad o en algunos casos por bombeo.

2.2.4. Planta de tratamiento de Aguas residuales (PTAR)

Según Loose¹⁰ Si las aguas residuales no tienen un tratamiento previo en los cuerpos receptores como (ríos, lagos, quebradas secas o el mar) será el factor principal de la contaminación no solo de nuestras fuentes de agua subterráneas y superficiales, si no de los diversos ecosistemas existentes, lo que sería una amenaza para la sostenibilidad del recurso hídrico y para la salud de la población.

a) Tratamiento preliminar

Según Loose¹⁰ El tratamiento preliminar integra procesos de acondicionamiento de las aguas residuales, como la remoción de arena, elementos gruesos, flotantes, sedimentables, aceites y grasas. En el tratamiento preliminar se utilizan las siguientes unidades: reja, tamiz, desarenador y desengrasador.

b) Tratamiento primario

Según Loose¹⁰ “El tratamiento primario remueve considerablemente la materia en suspensión, sin incluir la materia coloidal o disuelta. En el tratamiento primario se produce lodo orgánico que requiere un tratamiento (estabilización) Adicional”

Lo más usado para este tratamiento primario es el tanque Imhoff, seguido del tanque séptico. Ambos tienen la finalidad de su diseño la estabilización de los lodos sedimentados.

c) Tratamiento secundario

El tratamiento secundario quita la materia orgánica biodegradable (carga orgánica) y los sólidos en Suspensión, lo que es necesario para cumplir los LMP de la DBO₅, DQO y sólidos suspendidos, Este tratamiento se aplica más en el tipo de lagunas: anaerobias, facultativas y aireadas, en forma individual o en combinación. También se cuenta con

tecnología de lodos activados en las variedades de flujo continuo y SBR, lechos fijos sumergidos, filtros percoladores y reactores anaerobios tipo RAFA13.

d) Tratamiento terciario

Este tratamiento consiste en la implementación de procesos fisicoquímicos o biológicos para llegar a un grado de tratamiento superior al tratamiento secundario en:

- La remoción de sólidos en suspensión y huevos de helmintos.
- La remoción de compuestos orgánicos complejos y compuestos inorgánicos disueltos.

2.2.5. Condición Sanitaria.

Según OMS¹¹ es esencial que las poblaciones deben de llegar a tener los bienes básicos Para alcanzar la equidad sanitaria, Centrar las gestiones y mejor planificación urbana alrededor de la salud y la equidad sanitaria.

Pierce¹² la población rural, no están tan bien acondicionadas como las ciudades grandes. Constituyen excepciones importantes, en especial los sitios rurales que se han escogido para demostración de medidas de saneamiento adecuadas y de otras prácticas de salud pública. Es de mucha importancia tener en cuenta que no existe en la población el tratamiento de aguas residuales las cuales son

arrojadas directamente a ríos, lagos y los mares, causando gravemente daño al medio ambiente y siendo estímulo para enfermedades.

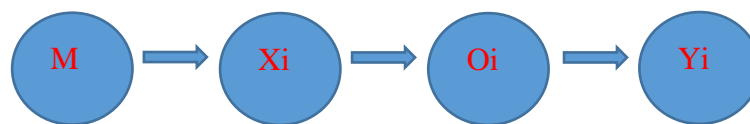
III. Hipótesis

No aplica por ser investigación tipo descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

Este diseño de investigación corresponde a un estudio experimental por que se realiza una exploración y no se altera el lugar a estudiar, correccional porque ofrece predicciones y las relaciona entre variables y las cuantifica, y si esta sufre un cambio en su variable no influirá en que la otra pueda variar, teniendo un nivel cuantitativo por que recopila datos concretos brindando cifras para llegar a las conclusiones generales de la investigación, y es de corte transversal porque sus variables se miden en una sola ocasión, y por ello se realiza comparaciones tratando las muestras como independientes.



Leyenda de diseño

M1: Muestra de estudio, caserío de Punchayhuaca

Xi: Diseño del Sistema de alcantarillado.

Oi: Resultados.

Yi: Condición sanitaria.

Fuente: elaboración propia (2020)

4.2.Población y muestra

Para este proyecto la población está conformada por todas las viviendas del Caserío de Punchayhuaca, y la muestra está conformada por el diseño del sistema de alcantarillado del Caserío de Punchayhuaca.

4.3.Definición y operacionalización de variables

Variable Independiente

Cuadro 1 Variable Independiente

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA MEDICION
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	Según Lopez ⁷ el sistema de alcantarillado se basa en un sistema de tuberías y obras de infraestructura hídricas, con el fin de recolectar y evacuar las aguas residuales producidas por la población y las esorrentías de lluvia.	Diseñar la red de alcantarillado en el caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Ancash que se recolectara las aguas residuales mediante una red de alcantarillado que se transportara hasta una planta de tratamiento	COLECTOR	Caudal Diámetro Pendiente Velocidad	Intervalo Nominal Razón Nominal Intervalo
			EMISOR	Diámetro Pendiente Velocidad	Intervalo Razón Nominal
			BUZONES O CAMARAS DE INSPECCION	profundidad distancias	Intervalo Intervalo
			TANQUE IMHOFF	Cámara de sedimentación y Digestión de Lodos	Nominal Nominal

Cuadro 2 Variable dependiente

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador
CONDICION SANITARIA	Según OMS ¹¹ es esencial que las poblaciones deben de llegar a tener los bienes básicos Para alcanzar la equidad sanitaria, Centrar las gestiones y mejor planificación urbana alrededor de la salud y la equidad sanitaria.	Se realizara usando la técnica de las encuestas, para recaudar los datos de la población y poder analizarlos	Condición	Cobertura
			Sanitaria	Cantidad Calidad

4.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

Para realizar la investigación se empleara la técnica correlacional con la consecución de información para identificar dotación y Ptar, de la población, se utilizara como instrumentos cuestionarios y fichas técnicas, para la evaluación de cada variable en el caserío de Punchayhuaca, distrito Yaután, provincia Casma, región Áncash.

Instrumento de recolección de datos

Para realizar la recolección de datos se empleó lo siguiente:

- Encuestas.
- Fichas técnicas.
- Protocolos.

Estos puntos se realizaron para tener un registro de la población y conocer su calidad de vida, su dotación y la ubicación de su planta de tratamiento de aguas residuales del caserío de Punchayhuaca.

4.5. Plan de análisis

Para analizar los datos se llevara a cabo visitas al caserío de Punchayhuaca; se recolectara datos de la población actual, como la cantidad de habitantes en el caserío y poder saber su dotación de agua, posteriormente se realizara el levantamiento topográfico y poder realizar la ubicación insitu de las partes del sistema de alcantarillado, en el cual se obtendrá las curvas de nivel y perfil longitudinal del caserío de Punchayhuaca, donde nos indicara la pendiente para la ubicación de los buzones y la planta de tratamiento; Posteriormente se realizara el estudio de suelo del caserío de Punchayhuaca, el cual se adquirirá la resistencia granulométrica y elasticidad plástica.

4.6. Matriz de consistencia

TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO YAUTAN, PROVINCIA CASMA, REGIÓN ANCASH- 2021				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGIA	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
<p>Caracterización del problema: El caserío de Punchayhuaca, distrito Yaután, provincia Casma, región Ancash. En la actualidad no cuenta con un sistema de</p>	<p>Objetivo General Diseñar el sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, distrito Yaután, provincia</p>	<p>Antecedentes Los antecedentes que se tomaron de internet tienen relación con la determinación y evaluación del diseño del sistema de alcantarillado</p>	<p>Tipo de nivel de investigación: Correlacional y de corte transversal septiembre 2020. Población y Muestra: Para este proyecto la</p>	<p>(1) estrada acosta juan diego. Análisis comparativo técnico - económico de la Red de Alcantarillado Convencional y Condominial en el AA . HH Los Constructores Distrito de Nuevo Chimbote – Provincia Santa –</p>

<p>alcantarillado, ni planta de tratamiento de aguas residuales, Generando contaminación en la población, por la mala condición sanitaria por lo que es necesario realizar el diseño del sistema de alcantarillado con la planta de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>Enunciado del problema: ¿El diseño del sistema de alcantarillado mejorará</p>	<p>Casma, región Áncash.</p> <p>Objetivo Especifico</p> <p>Establecer el sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, distrito Yaután, provincia Casma, región Áncash.</p> <p>Describir el sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, distrito Yaután, provincia</p>	<p>sanitario.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Antecedentes locales. ➤ Antecedentes nacionales. ➤ Antecedentes internacionales. <p>Bases Teóricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcantarillado. • Sistema de alcantarillado. • Componentes del sistema de alcantarillado. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Red de alcantarillado. 	<p>población está conformada por todas las viviendas del Caserío de Punchayhuaca, y la muestra está conformada por el diseño del sistema de alcantarillado del Caserío de Punchayhuaca.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables:</p> <p>Variable, Definición conceptual, operacional, dimensiones,</p>	<p>Ancash 2019. Published online 2019.</p> <p>https://hdl.handle.net/20.500.12692/38560</p> <p>(2) villanueva diaz victor luis. diseño de sistema de alcantarillado para la mejora de la condicion sanitaria del centro poblado rural san jose, distrito de chimbote, provincia del santa, region ancash, 2020. published online 2020.</p> <p>http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17028</p> <p>(3) rodriguez huaman j. diseño</p>
--	---	---	---	---

<p>su condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, distrito Yaután, provincia Casma, región Áncash-2020?</p>	<p>Casma, región Áncash. Diseñar un sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, distrito Yaután, provincia Casma, región Áncash.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Emisor. ➤ Planta de Tratamiento. • Diseño del sistema de Alcantarillado. • Condición sanitaria. 	<p>indicadores.</p> <p>Instrumentos y técnicas de recolección:</p> <p>Instrumento: Ficha técnica, protocolo (topografía, estudio de suelos) y cuestionario</p> <p>Técnica: observación y encuesta.</p> <p>Plan de análisis</p> <p>Principios éticos</p>	<p>del sistema de alcantarillado en el caserío puerto chinchipe, distrito de san José de Lourdes, provincia de San Ignacio - Cajamarca, 2017. published online 2019.</p> <p>http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/6907</p>
--	---	--	--	---

4.7. Principios éticos

a. Ética en la recolección de datos

Este trabajo debe asumirse con mucha responsabilidad, a la hora de recolectar los datos deben de ser reales de la zona donde se está planteando el estudio, ya que de estos resultados dependen que se realice un buen proyecto y que no tenga deficiencias.

b. Ética para el inicio de la evaluación

Antes de hacer una evaluación pedir permisos y concientizar a la población con los objetivos y justificación de la investigación que se realizara, utilizar de manera responsable los materiales a emplear, tomar una información real sin adulterar dicha información.

c. Ética en la solución de resultados

Realizar con responsabilidad la solución de los resultados, tomando en cuenta la veracidad de las evaluaciones, Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las muestras concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio.

d. Responsabilidad Social

La población como miembros de una sociedad tiene el compromiso en participar de un estudio de investigación. Para contribuir al bienestar humano, Los investigadores están al servicio de la sociedad. Por consiguiente, dando importancia primordial de una participación positiva para obtener buenos resultados ante una investigación para mejorar su calidad de vida.

V. Resultados

5.1. Resultados

1. Dando respuesta a mi primer objetivo específico: Diseñar un sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, distrito Yaután, provincia Casma, región Áncash.

Se realizó el diseño de la red de alcantarillado teniendo en cuenta las pendientes mínimas establecidas por la norma para las tuberías de diámetro de 200 mm, el diámetro de la cámara de inspección o buzones, la distancia máxima entre buzones para las tuberías de 200 mm y se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 1 Buzones

TABLA DE BUZONES						
BZ	COTA DE TAPA	COTA DE FONDO	TUBERIA DE INGRESO	TUBERIA DE SALIDA	DIAMETRO	PROFUNDIDAD
1	700.40	699.40	ARRANQUE	TUB. PVC 1	1.2 m	1.00
2	699.97	698.47	TUB. PVC 1	TUB. PVC 2	1.2 m	1.50
3	697.84	696.34	TUB. PVC 2	TUB. PVC 3	1.2 m	1.50
4	695.89	694.69	TUB. PVC 3	TUB. PVC 4	1.2 m	1.20
5	694.93	692.93	TUB. PVC 4	TUB. PVC 5	1.2 m	2.00
6	692.67	691.17	TUB. PVC 5	TUB. PVC 6	1.2 m	1.50
7	691.18	688.18	TUB. PVC 6	TUB. PVC 7	1.2 m	3.00
8	690.00	687.50	TUB. PVC 7	TUB. PVC 8	1.2 m	2.50
9	686.03	684.53	TUB. PVC 8	TUB. PVC 9	1.2 m	1.50
10	684.00	682.50	TUB. PVC 9	TUB. PVC 10	1.2 m	1.50
11	680.26	676.76	TUB. PVC 10	TUB. PVC 11	1.2 m	3.50
12	678.00	676.00	TUB. PVC 11	TUB. PVC 12	1.2 m	2.00
13	674.00	672.50	TUB. PVC 12	TUB. PVC 13	1.2 m	1.50
14	670.84	668.84	TUB. PVC 13	TUB. PVC 14	1.2 m	2.00
15	669.67	667.67	TUB. PVC 14	TUB. PVC 15	1.2 m	2.00
16	668.85	666.85	TUB. PVC 15	TUB. PVC 16	1.2 m	2.00
17	668.28	665.78	TUB. PVC 16	TUB. PVC 17	1.2 m	2.50
18	667.40	664.90	TUB. PVC 17	TUB. PVC 18	1.2 m	2.50
19	666.71	664.21	TUB. PVC 18	TUB. PVC 19	1.2 m	2.50
20	665.80	663.30	TUB. PVC 19	TUB. PVC 20	1.2 m	2.50
21	664.77	662.27	TUB. PVC 20	EMISOR	1.2 m	2.50
24	703.17	702.17	ARRANQUE	TUB. PVC 21	1.2 m	1.00
25	701.74	700.54	TUB. PVC 21	TUB. PVC 22	1.2 m	1.20
28	695.79	694.79	ARRANQUE	TUB. PVC 25	1.2 m	1.00
29	696.22	694.22	TUB. PVC 25	TUB. PVC 26	1.2 m	2.00
30	696.29	693.79	TUB. PVC 26	TUB. PVC 27	1.2 m	2.50
31	690.52	689.52	ARRANQUE	TUB. PVC 28	1.2 m	1.00
32	690.88	688.68	TUB. PVC 28	TUB. PVC 29	1.2 m	2.20
33	679.58	678.58	ARRANQUE	TUB. PVC 30	1.2 m	1.00
34	679.69	677.69	TUB. PVC 30	TUB. PVC 31	1.2 m	2.00

Tabla 2 Tuberías colectoras

TABLA DE TUBERÍAS									
TUBERIA	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	LONGITUD (m)	VIVIENDAS (unidad)	DESNIVEL (m)	PENDIENTE (%)	BUZONES CONECTADOS		CAUDAL RECIBIDO (Us)
1	200	PVC	14.9	0	0.9	6.24%	1	2	0.00
2	200	PVC	63	4	2.1	3.38%	2	3	0.08
3	200	PVC	64	5	1.7	2.58%	3	4	0.10
4	200	PVC	27.2	2	1.8	6.46%	4	5	0.04
5	200	PVC	65.2	5	1.8	2.70%	5	6	0.10
6	200	PVC	41.5	2	3.0	7.20%	6	7	0.04
7	200	PVC	23.1	2	0.7	2.94%	7	8	0.04
8	200	PVC	73	6	3.0	4.07%	8	9	0.12
9	200	PVC	35.1	3	2.0	5.78%	9	10	0.06
10	200	PVC	70.6	4	5.7	8.13%	10	11	0.08
11	200	PVC	34.4	2	0.8	2.21%	11	12	0.04
12	200	PVC	75.3	7	3.5	4.65%	12	13	0.14
13	200	PVC	65.2	7	3.7	5.61%	13	14	0.14
14	200	PVC	23.7	0	1.2	4.93%	14	15	0.00
15	200	PVC	62.2	0	0.8	1.32%	15	16	0.00
16	200	PVC	58.8	0	1.1	1.82%	16	17	0.00
17	200	PVC	56.5	0	0.9	1.56%	17	18	0.00
18	200	PVC	39.6	0	0.7	1.74%	18	19	0.00
19	200	PVC	60.3	0	0.9	1.51%	19	20	0.00
20	200	PVC	63.7	0	1.0	1.62%	20	21	0.00
21	200	PVC	36.4	6	1.6	4.48%	24	25	0.12
22	200	PVC	29.5	2	2.1	7.01%	25	2	0.04
25	200	PVC	48.7	4	0.6	1.17%	28	29	0.08
26	200	PVC	41.2	3	0.4	1.04%	29	30	0.06
27	200	PVC	21.4	0	0.9	4.03%	30	5	0.00
28	200	PVC	48.4	4	0.8	1.73%	31	32	0.08
29	200	PVC	29.8	1	0.5	1.68%	32	7	0.02
30	200	PVC	62.2	8	0.9	1.43%	33	34	0.15
31	200	PVC	25.7	2	0.9	3.62%	34	11	0.04

Tabla 3 Tanque Imhoff

TANQUE IMHOFF		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
ALTURA DE SEDIMENTADOR	3.30	m
ESPEJOR DE MUROS	0.25	m
INCLINACIÓN DE TOLVA	20.00	grados
TRONCOS PIRAMIDE	2.00	unidad
ALTURA DE LODOS	3.46	m
AREA DE SEDIMENTADOR	5.5	m2
ANCHO DE SEDIMENTADOR	1.1	m
LARGO DE SEDIMENTADOR	5.5	m
PROFUNDIDAD DE SEDIMENTADOR	3.00	m
ALTURA DE FONDO DE SEDIMENTADOR	1.00	m
ALTURA TOTAL DE SEDIMENTADOR	3.30	m
VOLUMEN DE DIGESTION	57.75	m3
ANCHO DE TANQUE	3.85	m
VOLUMEN DE LODOS	13.77	m3
ALTURA DE FONDO DE DIGESTOR	0.70	m
ALTURA TOTAL DEL TANQUE IMHOOF	7.26	m

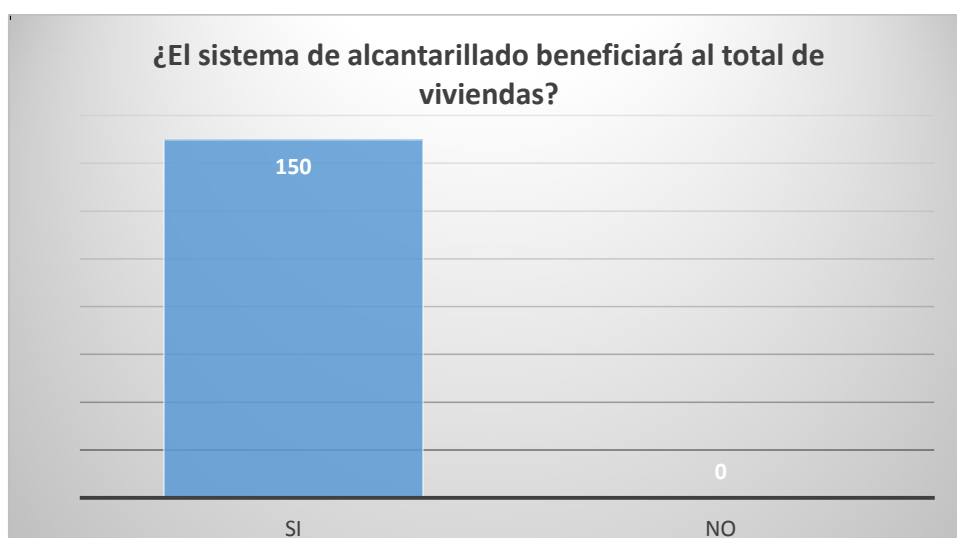
2. Dando respuesta al segundo objetivo específico: Evaluar la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, distrito Yaután, provincia Casma, región Áncash.

Cuadro 3 Ficha de Evaluación de la condición sanitaria

1	¿El sistema de alcantarillado beneficiará al total de viviendas?	SI	NO
2	¿El sistema de alcantarillado evacuará las aguas servidas?	SI	NO
3	¿El sistema de alcantarillado redireccionará el agua a su flujo natural?	SI	NO
4	¿El sistema de alcantarillado evitará la acumulación de parásitos?	SI	NO
5	¿El sistema de alcantarillado reducirá la contaminación del campo?	SI	NO

Elaboración propia 2020

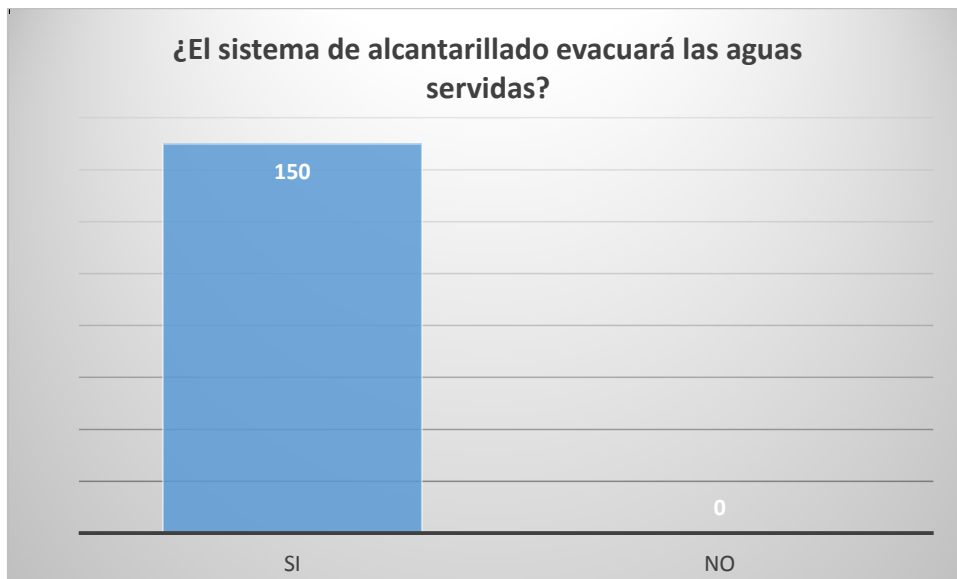
Gráfico 1 ¿El sistema de alcantarillado beneficiará al total de viviendas?



Interpretación:

El problema fundamental en este pueblo es no tener un sistema de alcantarillado eficaz y que brinde la cobertura total a los pobladores, luego de diseñar la red de alcantarillado se puede afirmar que el sistema si va a beneficiar a todos los pobladores.

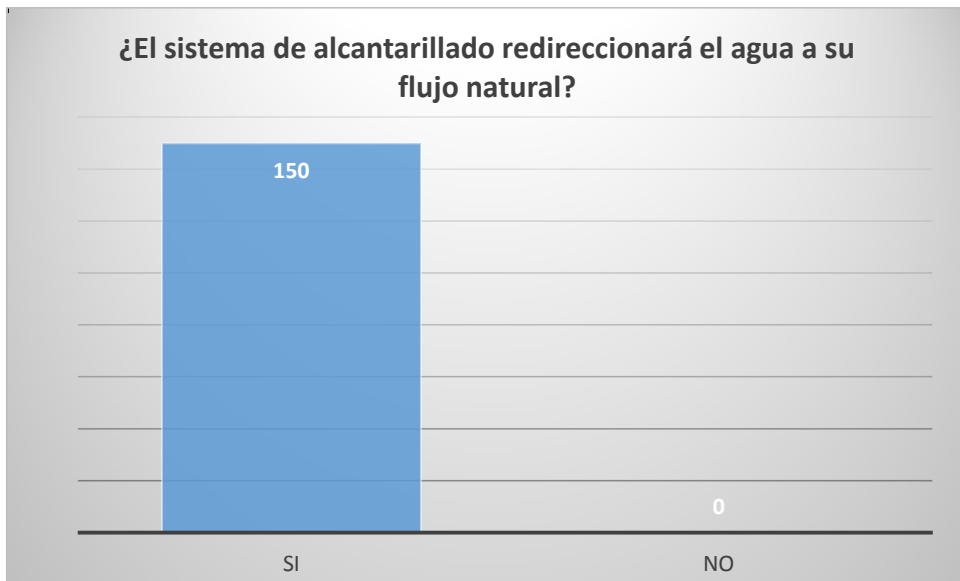
Gráfico 2 ¿El sistema de alcantarillado evacuará las aguas servidas?



Interpretación:

El sistema de alcantarillado evacuará las aguas servidas en su totalidad, pues se encuentra diseñado para poder cumplir con la demanda total (caudal máximo) de la población.

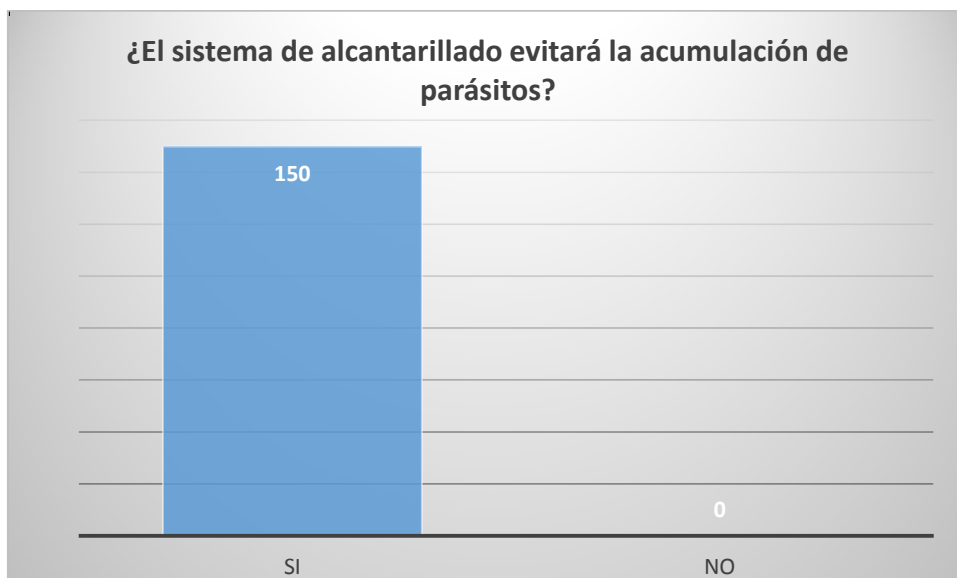
Gráfico 3 ¿El sistema de alcantarillado redireccionará el agua a su flujo natural?



Interpretación:

El 100% equivalente a 150 pobladores, está de acuerdo que el sistema de alcantarillado redireccionará el agua después de ser tratada en la Planta de tratamiento para aguas residuales.

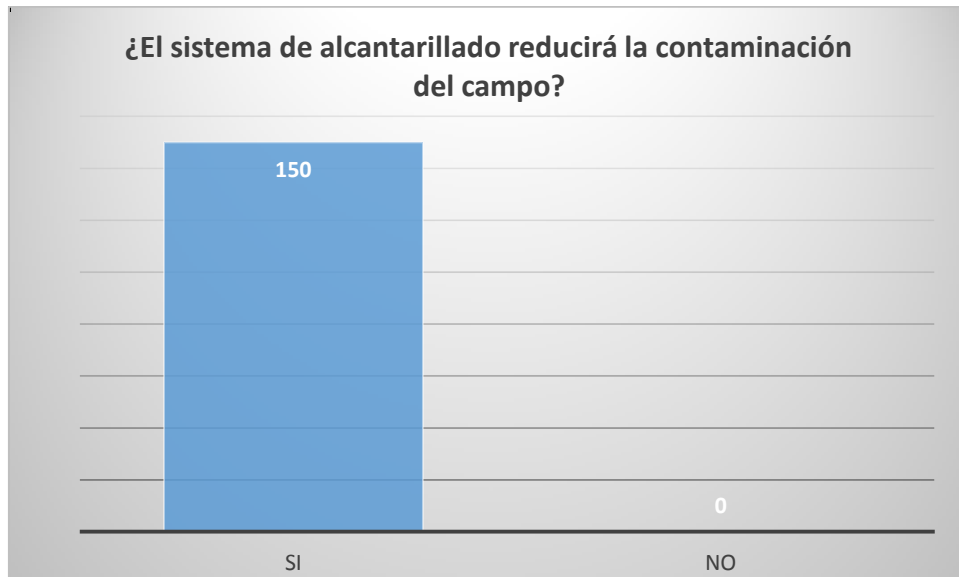
Gráfico 4 ¿El sistema de alcantarillado evitará la acumulación de parásitos?



Interpretación:

El 100% de los pobladores están de acuerdo que, con este sistema de alcantarillado la acumulación de moscas y otros parásitos va a disminuir.

Gráfico 5 ¿El sistema de alcantarillado reducirá la contaminación del campo?



Interpretación:

El 100% de los pobladores están de acuerdo que el sistema de alcantarillado reducirá drásticamente la contaminación en los campos.

5.2. Análisis de resultados

En la tabla 01 tabla de buzones, se puede observar que, estos tienen un diámetro de 1.2 m, son de concreto y la altura de los buzones de arranque es de 1 metro para poder generar pendientes necesarias para el flujo de las aguas servidas.

El reglamento nacional de edificaciones, en la norma OS 070, establece que la altura mínima de buzones es de 1.00 metro, de igual forma como se encuentran diseñados en el presente trabajo de investigación.

En la tabla 02 tabla de tubería, se observa que la pendiente mínima usada en las tuberías es de 1.04 %, se están usando tuberías de 200 mm de diámetro, y la longitud máxima de estas es de 75.3 metros.

De acuerdo a la norma OS 070, del Reglamento nacional de edificaciones, las para buzones de un diámetro de 1.2 m se puede utilizar tuberías de 200 mm, y a su vez, estas pueden tener longitudes de hasta 80 metros entre cámaras de inspección, y la pendiente mínima es calculada con respecto a la velocidad mínima de 0.5 m/s. Lo cual concuerda con el diseño establecido.

En la tabla 03 tabla de Tanque imhoff, tenemos una estructura típica para tratamiento primario de lodos con una profundidad de 7.26 metros, muros de 0.25 de espesor, un sedimentador para un volumen de 5.5 m³ de caudal, lo cual abastece la demanda de aguas servidas.

En la norma OS 090, se establece que se puede utilizar un tanque imhoff para poblaciones de hasta 5000 habitantes. Por lo tanto, el diseño se encuentra dentro de este parámetro.

En los resultados de la ficha de evaluación de condición sanitaria, podemos ver que, el sistema propuesto para este caserío podrá eliminar factores

negativos, los cuales hacían decaer la condición sanitaria de la población en estudio.

Para el Ministerio de Salud, la falta de higiene y la acumulación de desechos es la principal causa de enfermedades parasitarias en las poblaciones rurales, por lo cual este estudio concuerda con lo antes mencionado debido a que, está enfocado en reducir estos agentes contaminantes.

VI. Conclusiones

De la tabla 01, tabla 02 y tabla 03 se puede concluir que los diámetros de buzones utilizados para poblaciones rurales son de 1.20 m, se han utilizado tuberías de 200 mm, que la pendiente mínima a utilizar para que el flujo no se vea obstruido por acumulación de lodo es de 1%, que se deben manejar longitudes no mayores a 80 metros para tuberías de 8 pulgadas.

Se concluye que el tanque imhoff es para tratamiento primario y se puede utilizar para poblaciones de hasta 5000 habitantes.

Se puede concluir que eliminando la acumulación de aguas servidas en la población del caserío de Punchayhuaca, se puede mejorar la condición sanitaria, pues se disminuye el índice de exposición a agentes contaminantes.

Aspectos complementarios

Se recomienda hacer un estudio topográfico completo para minimizar los errores al diseñar.

Es recomendable hacer uso de una libreta de notas para registrar los datos observados y adjuntarlos a los estudios realizados.

También realizar siempre, un cálculo adecuado de la pendiente mínima de tuberías, regirse a los parámetros establecidos en las normas OS 070 Redes de aguas residuales y OS 090 Planta de tratamiento de aguas residuales, para una mejor elección de constantes y fórmulas para el diseño de alcantarillado.

Se recomienda analizar los parámetros de diseño antes de seleccionar el tratamiento adecuado para las aguas servidas y el tipo de red de colectores.

También hacer uso de software tales como Autocad Civil 3D, para poder llegar a las dimensiones correctas al momento de diseñar el sistema.

Se recomienda hacer uso de encuestas para evaluar los factores que afectan la población, de acuerdo al trabajo de investigación.

También hacer uso de fichas para anotar aquellas causas que afectan a la población y se puedan observar en el entorno.

Referencias bibliográficas

1. estrada acosta juan diego. Análisis comparativo técnico - económico de la Red de Alcantarillado Convencional y Condominial en el AA . HH Los Constructores Distrito de Nuevo Chimbote – Provincia Santa – Ancash 2019. Published online 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/38560>
2. villanueva diaz victor luis. Diseño de sistema de alcantarillado para la mejora de la condicion sanitaria del centro poblado rural san jose, distrito de chimbote, provincia del santa, region ancash, 2020. Published online 2020. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17028>
3. Rodriguez huaman J. Diseño del sistema de alcantarillado en el caserío puerto chinchipe, distrito de san josé de lourdes, provincia de san ignacio - cajamarca, 2017. Published online 2019. <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/6907>
4. Rivera R. Diseño del sistema de alcantarillado para el caserío polvazal, sector rural ubicado en el distrito de morropon, provincia de morropon, departamento de piura, febrero 2020. Published online 2020. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16942>
5. hernandez medina jony alexander, osorio vagner sergio sebastian. Diseño hidráulico de la primera fase de la red de alcantarillado del casco urbano del municipio de chipaque. Published online 2019. https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23874/1/Tesis_alcantarillado_chipaque.pdf
6. guale villao karina mariuxi, veliz franco jairo wladimir. Diseño de alcantarillado sanitario y pluvial de la coop. el descanso, canton guayaquil, provincia del guayas. Published online 2018:156.

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39334>

7. lopez cualla ricardo alfredo. Elementos de Diseño Para Acueductos y Alcantarillados.; 2019. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
8. Comisión Nacional del Agua. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado Sanitario. Man agua potable, alcantarillado y Saneam. Published online 2009:1-123.
<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAP DS-29.pdf>
9. Direccion nacional de saneamiento. norma os.100 consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria. El Peru. Published online 2006:156. doi:10.1093/fampra/cm070
10. Loose D. Diagnostico de las plantas de tratamiento de aguas residuales. J Chem Inf Model. 2013;53(9):1689-1699. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
11. Organizaciion mundial de la salud. subsanar las desigualdades de una generacion. J Chem Educ. Published online 1940:264. doi:10.1021/ed017p264
12. Pierce G o. Condiciones sanitarias de las zonas rurales y pequeñas colectividades en la región de las américas. Bol Oficina Sanit Panam. 1954;36(2):145-148.
13. melendez calderon S. Diseño Del Sistema de Alcantarillado Para La Mejora de La Condición Sanitaria Del Caserío Vichamarca, Distrito de Moro, Provincia Del Santa, Región Áncash - 2019.; 2019.

Anexos

Anexo 01: Cálculos hidráulicos

TANQUE IMHOFF

Datos:

(CS) Carga superficial ($1/m^3/m^2/hr$)

(PR) Periodo de retención nominal (de 1.5 a 2.5 horas)

(T°amb) Temperatura del mes más frío ($15^{\circ}C$)

(Tal) Tasa de acumulación de lodos percápita (50 gr)

(F) Factor de capacidad relativa (1)

(Q't) Caudal a tratar

$$\frac{Pob \times Dot}{86400} \times 0.8$$

Dimensionamiento de cámara de sedimentación

Volumen a tratar

$$V = \frac{(PR \times Q'p \times 3600)}{1000}$$

$$V = 13.77 \text{ m}^3$$

Volumen del sedimentador

$$V_{s-u} = 13.77 \text{ m}^3$$

Área superficial

$$As = \frac{Q/CS}{\# \text{ de sedimentadores}}$$

$$As = 5.5 \text{ m}^2$$

$$As = L \times a$$

Relación (3 a 10) $R = 7$

$$A = 1.10 \text{ m}$$

$$L = 5.00 \text{ m}$$

Alturas del sedimentador

$$\alpha = 60^\circ$$

$$H_1 = \frac{a}{2} \times \tan \alpha$$

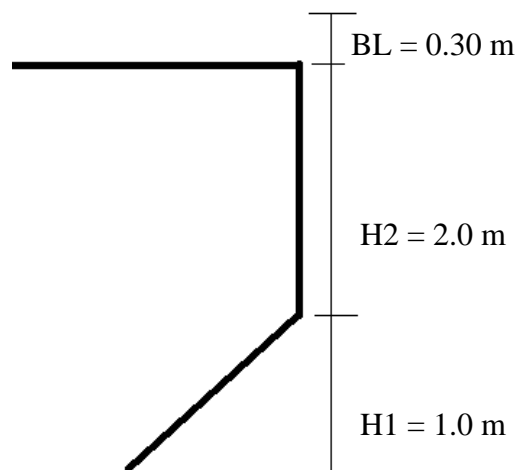
$$H_1 = 0.95 \text{ m}$$

$$H_1 = 1.00 \text{ m}$$

$$H_2 = \frac{Vs u}{a \times L} - \frac{H_1}{2}$$

$$H_2 = 2.00 \text{ m}$$

$$BL = 0.30 \text{ m}$$



Dimensionamiento de la Zona de espuma

Según RNE Alibre = 30% y Elibre 1.00 m

Sabiendo que:

$$A_{\text{total}} = A_s + A_{\text{libre}}$$

$$A_{\text{total}} = L \times a \times 1.3$$

$$A_s = 0.70 \times A_{\text{total}}$$

$$A_{\text{total}} = 7.15 \text{ m}^2$$

$$A_s = 5.00 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{libre}} = 2.15 \text{ m}^2$$

$A_{\text{libre}} = L \times a_{\text{libre}}$ (ancho libre)

$$a_{\text{libre}} = 0.43$$

Como $a_{\text{libre}} \leq 1.00$. Entonces consideramos $a_{\text{libre}} = 1.50 \text{ m}$

Cámara de digestión

$$T_{al} = 0.07 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{año}$$

V_{td} = Volumen del tanque de digestión

$$V_{td} = T_{al} \times P_{ob}$$

$$V_{td} = 57.75 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$n = \# \text{ de tanques (1)}$$

V_{tdu} = Volumen de tolva

$$V_{tdu} = V_{td} / (N \times n)$$

$$V_{tdu} = 57.75 \text{ m}^3/\text{año}$$

Dimensionamiento de tolva

$$L = 5.00 \text{ m}$$

$$V_{\text{tdu}} = V_3 + V_4$$

V_3 = Volumen de la pirámide

V_4 = Volumen del paralelepípedo

$$V_3 = A_{\text{bp}} \times (H_3/3)$$

A_{bp} = área de la base

H_3 = altura de la pirámide

$$V_4 = A_{\text{bp}} \times H_4$$

H_4 = altura del paralelepípedo

$$A_{\text{bp}} = \frac{L}{n} \times \text{ancho total}$$

$$\text{Ancho util} = (1 \times a) + (1.5 \times a.\text{libre})$$

$$\text{Ancho util} = 3.35 \text{ m}$$

$$\text{Ancho de muro} = 0.25$$

$$\text{Áncho total} = \text{ancho util} + 2 \times \text{ancho de muro}$$

$$\text{Áncho total} = 3.85$$

$$A_{\text{bp}} = (L/n) \times (\text{áncho total})$$

$$A_{\text{bp}} = 19.25$$

Inclinación $\beta = 20^\circ$

$$H_3 = \frac{\text{ancho total} \times \tan \beta}{2}$$

$$H3 = 0.70 \text{ m}$$

$$V3 = (Abp \times H3) / 3$$

$$V3 = 4.49$$

$$V4 = V_{tdu} - V3$$

$$V4 = 53.26$$

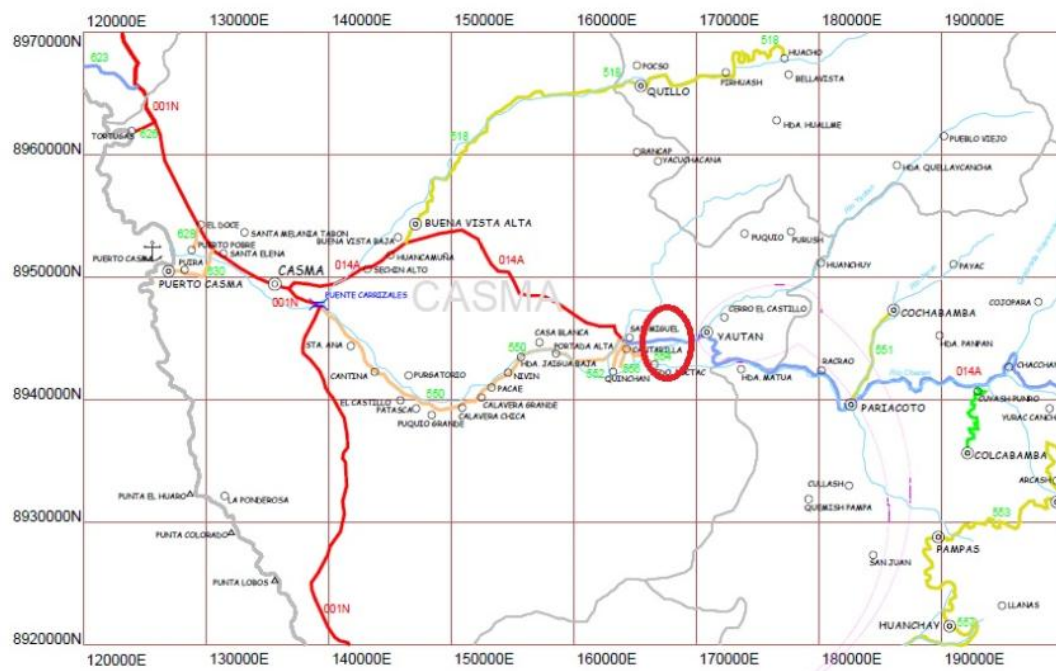
$$H4 = V4 / Abp$$

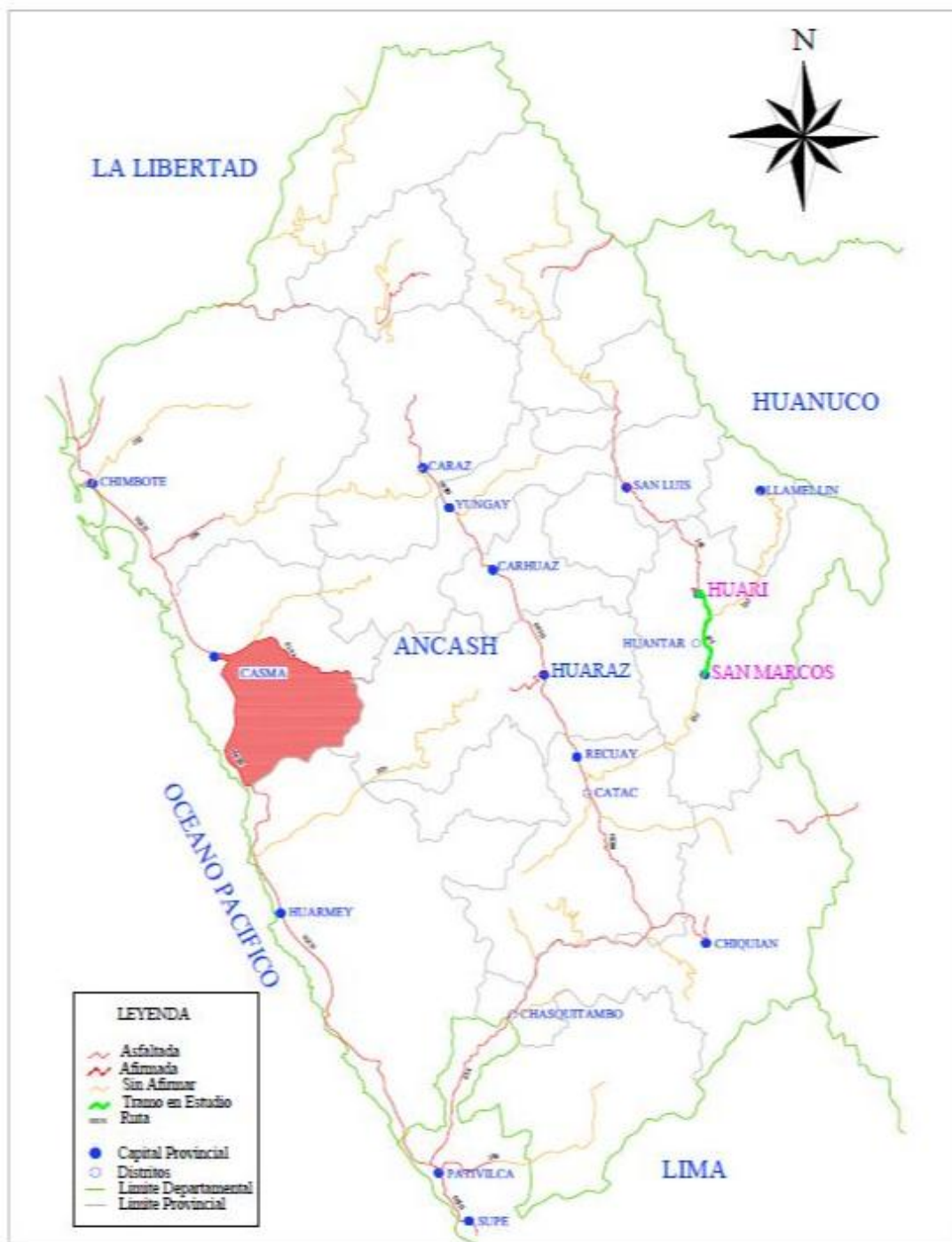
$$H4 = 2.76$$

Altura total del Tanque Imhoff

7.26 m

Anexo 02: Ubicación y localización





Anexo 03: Fotografías

Imagen 1 Estudio topográfico



Descripción: Esta fotografía nos muestra el trabajo realizado para la toma de puntos topográficos.

Imagen 2 Calicata en el caserío



Descripción: La fotografía nos muestra la ubicación de la calicata realizada dentro del centro poblado donde serán proyectadas las tuberías colectoras y las cámaras de inspección.

Imagen 3 Calicata en la zona del tanque imhoff



Descripción: La fotografía nos muestra la realización de la calicata en la ubicación del tanque imhoff.

Imagen 4 **Fotografía de las viviendas beneficiadas**



Descripción: La fotografía nos muestra las viviendas que serán beneficiadas por el servicio de alcantarillado.

Imagen 5 Calle principal del caserío



Descripción: La fotografía nos muestra la calle principal del caserío.

Anexo 04: Presupuesto

METRADOS

RESUMEN DE METRADOS			
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO YAUTAN, PROVINCIA CASMA, REGIÓN ANCASH- 2021		
METRADO	RESUMEN		
LUGAR	CASERÍO DE PUNCHAYHUACA		
FECHA	feb-21		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1.00.00	OBRAS PROVISIONALES		
1.01.00	ALMACEN GENERAL DE OBRA Y OFICINA	1.00	GLB
1.02.00	CARTEL DE OBRA, GIGANTOGRAFÍA (3.60MX4.00M)	1.00	und
1.03.00	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS	1.00	GLB
2.00.00	OBRAS PRELIMINARES		
2.01.00	TRANQUERA TIPO BARANDA DE 1.2 X 1.0 M PARA SEÑALIZACION Y PROTECCION	12.00	und
2.02.00	PUENTE DE PROVISIONAL DE MADERA PARA PASE PEATONAL SOBRE ZANJAS	12.00	und
3.00.00	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
3.01.00	ELABORACION E IMPLEMENTACION DE PLAN DE	1.00	GLB

	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRAB.		
3.02.00	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	1.00	GLB
3.03.00	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	1.00	GLB
3.04.00	SEÑALIZACION PARA LIMITE DE SEGURIDAD EN OBRA	2576.00	m
4.00.00	RED DE ALCANTARILLADO		
4.01.00	OBRAS PRELIMINARES		
4.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	816.36	m2
4.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
4.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA	1711.86	m3
4.02.02	NIVELACIÓN Y REFINE	869.46	m2
4.02.03	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO	163.27	m3
4.02.04	RELLENO DE ZANJA	1443.10	m3
4.02.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	160.94	m3
4.03	TUBERIAS		
4.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS		
	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC		
4.03.01.01	ISO4435	366.31	m
4.03.02	ALINEAMIENTO Y AJUSTE		
4.03.02.01	ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4435	366.31	m
4.03	BUZONES		
4.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BUZONES	291.98	m2
4.03.02	CONCRETO PARA BUZONES		
	CONCRETO PARA MEDIAS CAÑAS DE BUZONES 60% LOSA		
4.03.02.01	DE FONDO	4.78	m3
4.03.02.02	CONCRETO $f_c=175\text{kg/cm}^2$ PARA BUZONES	55.69	m3
4.03.02.03	CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$ PARA BUZONES	15.72	m3
	ACERO DE REFUERZO $F_y=4200\text{ KG/CM}^2$ PARA CÁMARAS		
4.03.02.04	DE INSPECCION	448.88	kg
4.03.02.05	MARCO Y TAPA PARA BUZÓN	30.00	und
4.04	DADOS DE EMPALME		

4.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA DADOS DE EMPALME	108.75	m2
4.04.02	CONCRETO $f_c=140$ kg/cm ² PARA DADOS DE EMPALME	18.30	m3
4.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS		
4.05.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	187.50	m
4.05.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS	328.13	m3
4.05.03	CONEX. DOMIC. DN 200/160MM, ISO 4435 S-20 A TUBERIA DN 160 MM	187.50	m
4.05.04	CAJA DE CONCRETO 30X60 PARA DESAGUE	75.00	und
4.06	PRUEBA HIDRAULICA		
4.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO 4435	1548.10	m
5.00.00	TANQUE IMHOFF		
5.01.00	OBRAS PRELIMINARES		
5.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	54.00	m2
5.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
5.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA		
5.02.01.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TERRENO NATURAL	221.85	m3
5.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	30.60	m2
5.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	244.04	m3
5.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
5.03.01	SOLADO E=4" MEZCLA 1:10 C:H	3.06	m3
5.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
5.04.01	CONCRETO $f_c=210$ KG/CM2	93.84	m3
5.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	403.28	m2
5.04.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ KG/CM2 PARA TANQUE IMHOFF	3148.43	kg
5.05.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
5.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:2 E=1.5CM	235.70	m2
5.06.00	INSTALACIONES SANITARIAS		
5.06.01	TUBERÍA PVC ISO 4435 DN=200MM INCLUIDO ANILLO Y	5.48	m

PRUEBA			
5.06.02	CODO PVC SAL SP 200MMX45°	1.00	und
5.06.03	TEE DE PVC SAL DN=200MM	1.00	und
5.06.04	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 200MM	1.00	und
5.07.00	VARIOS		
5.07.01	JUNSTA WATER STOP 6"	40.60	m

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO					
PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO YAUTAN, PROVINCIA CASMA, REGIÓN ANCASH- 2021					
LUGAR CASERÍO DE PUNCHAYHUACA					
FECHA feb-21					
ITEM	DESCRIPCION	METRADO	UNIDAD	PRECIO S/	PARCIAL S/
1.00.00	OBRAS PROVISIONALES				
1.01.00	ALMACEN GENERAL DE OBRA Y OFICINA	1.00	GLB	1,800.00	1,800.00
1.02.00	CARTEL DE OBRA, GIGANTOGRAFÍA (3.60MX4.00M)	1.00	und	1,069.67	1,069.67
1.03.00	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS	1.00	GLB	2,500.00	2,500.00
2.00.00	OBRAS PRELIMINARES				
2.01.00	TRANQUERA TIPO BARANDA DE 1.2 X 1.0 M PARA SEÑALIZACION Y PROTECCION	12.00	und	133.77	1,605.24
2.02.00	PUENTE DE PROVISIONAL DE MADERA PARA PASE PEATONAL SOBRE ZANJAS	12.00	und	150.34	1,804.08
3.00.00	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
3.01.00	ELABORACION E IMPLEMENTACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRAB.	1.00	GLB	4,240.20	4,240.20
3.02.00	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	1.00	GLB	1,338.26	1,338.26
3.03.00	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	1.00	GLB	2,816.16	2,816.16

3.04.00	SEÑALIZACION PARA LIMITE DE SEGURIDAD EN OBRA	2576.00	m	1.68	4,327.68
4.00.00	RED DE ALCANTARILLADO				
4.01.00	OBRAS PRELIMINARES				
4.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	816.36	m2	4.25	3,469.53
4.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
4.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA	1711.86	m3	21.50	36,804.99
4.02.02	NIVELACIÓN Y REFINE	869.46	m2	2.99	2,599.69
4.02.03	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO	163.27	m3	114.52	18,697.68
4.02.04	RELLENO DE ZANJA	1443.10	m3	29.13	42,037.50
4.02.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	160.94	m3	14.59	2,348.11
4.03	TUBERIAS				
4.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS				
4.03.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC ISO4435	366.31	m	42.46	15,553.52
4.03.02	ALINEAMIENTO Y AJUSTE				
4.03.02.01	ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4435	366.31	m	2.36	864.49
4.03	BUZONES				
4.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BUZONES	291.98	m2	57.05	16,657.46
4.03.02	CONCRETO PARA BUZONES				
4.03.02.01	CONCRETO PARA MEDIAS CAÑAS DE BUZONES 60% LOSA DE FONDO	4.78	m3	234.03	1,118.66
4.03.02.02	CONCRETO f'c=175kg/cm² PARA BUZONES	55.69	m3	290.54	16,180.17
4.03.02.03	CONCRETO f'c=210kg/cm² PARA BUZONES	15.72	m3	331.71	5,214.48
4.03.02.04	ACERO DE REFUERZO F'y=4200 KG/CM2 PARA CÁMARAS DE INSPECCION	448.88	kg	5.01	2,248.86
4.03.02.05	MARCO Y TAPA PARA BUZÓN	30.00	und	321.22	9,636.60
4.04	DADOS DE EMPALME				
4.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA DADOS DE EMPALME	108.75	m2	28.95	3,148.31
4.04.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm² PARA DADOS DE EMPALME	18.30	m3	234.03	4,282.75
4.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS				

4.05.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	187.50	m	4.25	796.88
4.05.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS CONEX. DOMIC. DN 200/160MM, ISO 4435 S-20 A TUBERIA DN 160	328.13	m3	18.17	5,962.03
4.05.03	MM	187.50	m	372.84	69,907.50
4.05.04	CAJA DE CONCRETO 30X60 PARA DESAGUE	75.00	und	165.25	12,393.75
4.06	PRUEBA HIDRAULICA				
4.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO 4435	1548.10	m	1.49	2,306.67
5.00.00	TANQUE IMHOFF				
5.01.00	OBRAS PRELIMINARES				
5.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	54.00	m2	4.55	245.70
5.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
5.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA				
5.02.01.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TERRENO NATURAL	221.85	m3	21.42	4,752.03
5.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	30.60	m2	4.36	133.42
5.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	244.04	m3	14.39	3,511.74
5.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
5.03.01	SOLADO E=4" MEZCLA 1:10 C:H	3.06	m3	56.03	171.45
5.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
5.04.01	CONCRETO F´C=210KG/CM2	93.84	m3	331.71	31,127.67
5.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	403.28	m2	40.67	16,401.40
5.04.03	ACERO DE REFUERZO F´Y=4200 KG/CM2 PARA TANQUE IMHOFF	3148.43	kg	5.01	15,773.63
5.05.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
5.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:2 E=1.5CM	235.70	m2	27.09	6,385.11
5.06.00	INSTALACIONES SANITARIAS				
5.06.01	TUBERÍA PVC ISO 4435 DN=200MM INCLUIDO ANILLO Y PRUEBA	5.48	m	28.71	157.33
5.06.02	CODO PVC SAL SP 200MMX45°	1.00	und	59.93	59.93
5.06.03	TEE DE PVC SAL DN=200MM	1.00	und	65.11	65.11
5.06.04	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 200MM	1.00	und	779.03	779.03

5.07.00	VARIOS				
5.07.01	JUNSTA WATER STOP 6"	40.60	m	19.23	780.74
	COSTO DIRECTO				374,075.21
	GASTOS GENERALES (10%)				37,407.52
	UTILIDAD (10%)				37,407.52
				
	SUBTOTAL				448,890.26
	IMPUESTO (IGV 18%)				80,800.25
				
	TOTAL PRESUPUESTO				529,690.50
		SON: QUINIENTOS VEINTINUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y 50/100 NUEVOS SOLES			


Anexo 05: Estudio de suelos

INFORME DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR
LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA,
DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH
Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2021”




Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

SOLICITANTE:

CARLOS DANIEL RODRÍGUEZ VILLANUEVA

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NIEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

CONSULTOR RESPONSABLE:

CONSULTORÍA GEOTECNICA DEL NORTE SAC

UBICACIÓN:

REGIÓN	: ANCASH
PROVINCIA	: CASMA
DISTRITO	: YAUTAN
LUGAR	: CASERÍO DE PUNCHAYHUACA

**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
CIP 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

CHIMBOTE, 14 DE NOVIEMBRE DE 2021.

pág. 2

Oficina : URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-
NUEVO CHIMBOTE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. DEL PROYECTO A CONSTRUIR, NOMBRE DEL PROYECTO:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021”

1.1. Introducción

El Distrito de Yaután es uno de los cuatro pertenecientes a la Provincia de Casma, en el Departamento de Áncash en el Perú.

La capital del pueblo de Yaután con una población de 3042 habitantes, está ubicado a unos 42 km al sudeste de la ciudad de Casma y a 806 msnm. Es el distrito más alto de la provincia. Yaután es un pueblo escondido entre las montañas, pleno de valles y árboles frutales variados (es célebre productor de paltas y mangos.

Con la finalidad de tesis de investigación, se ha conceptualizado este estudio de Mecánica de Suelos (EMS), para presentar la intensión de tesis de investigación: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021” En tal motivo se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 3

1.2. OBJETIVOS

Objetivo Principal

Proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrollará la obra:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021”

Objetivos Específicos

- Excavación de “calicatas” para determinar las características del suelo en el emplazamiento de las obras.
- Obtención de muestras de suelo en cada “calicata” excavada, respectivamente, para realizar los análisis físicos que determinen la clasificación del suelo según SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos).
- Realizar los ensayos básicos a las muestras de suelo extraídas a (cielo abierto) para que proporcionen las características y restricciones del suelo necesario para desarrollar la estabilidad de las excavaciones, para el uso del material excavado.
- Enmarcar el presente estudio en los requisitos técnicos establecidos en la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones; del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.
- Determinar el perfil estratigráfico y las características físico – mecánicas del suelo.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
C# 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE S/A.C

pág. 4



2. INFORMACIÓN PREVIA

2.1. Ubicación del área en estudio

Provincia : Casma
Distrito : Yaután
Departamento : Ancash
Lugar : Caserío de Punchayhuaca



Figura N°01: Mapa político del Perú.



Figura N°02: Mapa político de la provincia de Casma.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
C/D 88130 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 5



2.2. Accesibilidad

Para llegar al destino, se debe seguir la siguiente secuencia de transporte vía terrestre en automóvil o camioneta rural como se detalla:

Partiendo de Chimbote, ciudad de la Región de Ancash. Se debe seguir por la carretera panamericana en dirección al sur hasta llegar al distrito de Casma y a continuación al a Yaután y finalmente al destino de investigación (dicho recorrido tarda 2 hrs aproximadamente).



Figura N°03: Recorrido en vehículo automotor para llegar al distrito de Yaután de la provincia de Casma. Fuente: Google Earth



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 28150 - CS374
GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

pág. 6



2.3. Uso actual del terreno

Actualmente en el emplazamiento donde se ejecutará el “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021”, las viviendas próximas, son 100% de material noble.

Por lo cual se deberá tener en cuenta estas condiciones para el “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021”. Finalmente, el Equipo de mecánica de suelos se constituyó al lugar donde se realizará el proyecto de obra, para realizar la auscultación del suelo, con la excavación de 02 (DOS) calicatas.

- **Clima**

Parámetros climáticos promedio de Yautan													[ocultar]
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. media (°C)	23.5	21.5	22.7	23.7	23.8	20.5	19.3	19.4	17.2	19.1	19.3	18.2	23.1
Temp. mín. media (°C)	12.8	11.9	14.9	15.3	15.1	16.2	16.6	12.6	10.7	11.4	10.2	13.1	13.4

Fuente: www.es.wikipedia.org

- **Agricultura**

Famoso por sus frutales y viene modernizándose con el riego tecnificado y sembríos de exportación como el mango Kent, mango Edward, palta Hass, palta fuerte, maracuyá, uvas Globe Red, uva de mesa, uva italiana, con las que se elaboran vinos y piscos de gran calidad



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
CIP 88150 - CS374
GEOTÉCNICA DEL NORTE S/A.C

pág. 7

2.5. Fisiografía y Topografía

La geografía del distrito de Yaután, por estar ubicada entre los cerros de la parte Este, presenta una topografía irregular, con pendientes variables. Básicamente el lugar tiene presenta abundantes partículas de finos y unidades de rocas, provenientes de los cerros en descomposición geológica.

2.6. Geología del área de estudio local:

El distrito de Yaután es un lugar de la costa norcentral del Perú ubicado a ubicado a 42 km de la ciudad de Casma, en la ruta Casma - Huaraz, a una altura de 809 msnm, latitud: 09°30'35" Sur longitud: 77°59'44" oeste

Geomorfología Regional

El departamento de Ancash tiene una conformación geológica constituida mayormente por sedimentos del Mesozoico bastante plegados encima de una cobertura volcánica Cenozoica ondulada a lo largo de la cordillera Negra, intruidos en el lado occidental por el Batolito de la costa y en la parte central por el Batolito de la cordillera Blanca. En la parte noreste del departamento afloran rocas Paleozoicas y Pre cambrianas, constituidas las primeras por una delgada faja de un granito Nesificado y un pequeño afloramiento de Clásticos Prémianos, las segundas por diferentes afloramientos de Filitas y Esquistos grises. En las costa un delgado manto de material aluvial y eólico cubren extensas áreas y en el callejón de Húyalas un tajo blanquecino y materiales fluvioglaciares cubren otro tanto.

Geología Regional

La cartografía Geológica regional elaborada por el INGEOMMET indica la conformación geológica del sector que es como sigue:

➤ Rocas Intrusitas

Dentro del departamento de Ancash existe una diversidad de rocas intrusitas que se le agrupado en cuatro unidades según sus edades:



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cp 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



Granito rojo del Marañón.

Batolito de la Cordillera Blanca.

➤ **Granito rojo del Marañón**

Se caracteriza por que tiene una débil foliación intuye las filitas y esquistos del complejo del Marañón y está cubierto discordantemente por el grupo Mitu, Pucará, etc. y como quiera que en otros lugares la foliación no afecta al grupo Ambo (Missipiano) es evidente que su emplazamiento y metamorfismo ocurrieron en el paleozoico temprano y tardío respectivamente. Su composición básica es ortosa rosada, cuarzo y hornablenda, sus afloramientos se restringen del valle del Marañón.

- **Batolito de la Cordillera Blanca.** - Está construido mayormente grano diorita, granito y diorita con abundantes cabos de anfibolita originadas por digestión de las rocas encajonadas.

El departamento de Ancash, se caracteriza por que presenta fajas definidamente mineralizadas, susceptibles a una intensa exploración por depósitos metálicos y no metálicos.

Las fajas o zonas mineralizadas se presentan a lo largo de la Cordillera Negra y en el flanco oriental del batolito de la cordillera Blanca en donde existen desde labores antiguas y prospectos, hasta minas en actual explotación.

La mineralización de la faja de la cordillera Negra generalmente consiste en plomo, zinc, plata y subsidiariamente cobre y oro y antimonio, en ganga de cuarzo.

Depósitos Cuaternarios.- Estos se hallan rellenando las depresiones y cubriendo las partes bajas de los taludes rocosos, se encuentran depósitos clásticos de origen aluvial.

Depósitos Aluviales Antiguos.- Se encuentran en las partes altas a ambos lados de los valles y consisten de una mezcla de cantos rodados y arena gruesa en bancos gruesos, densos, con incipiente estratificación y



Ing. S. Homero Eusebio Ramos
C/O 88150 - CS374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 9

presencia de niveles lenticulares de arena. Presentan cierta estabilidad en los cortes naturales producidos por erosión fluvial.

Depósitos Aluviales Recientes. - Se hallan conformados por una mezcla de arena, guijarros y bolonería de variados tipos litológicos, los cuales conforman los lechos actuales del río Lacramarca. Son fácilmente disgregables y escasamente densos; en gran parte, la parte superior de estos depósitos está tapizado por una capa de material limo arcilloso producto de los flujos de lodo que caracteriza a todo proceso aluvial.

3. Exploración de campo

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizándose lo siguiente:

- **Calicatas**

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizó DOS (02) Calicatas, conforme a la norma ASTM D-420, establecida convenientemente en el área del sistema proyectado.

- **Muestreo Disturbado**

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

- **Registro de Sondaje y Excavaciones**

Paralelamente al avance de los sondajes y excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTÉCNICA DEL NORTE SAC

pág. 10

4. Ensayos de laboratorio

Los ensayos de laboratorio realizados fueron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- Descripción visual de los suelos. ASTM D 2487
- Ensayo de Penetración Dinámica Ligera. NTP 339.159, DIN 4020
- Capacidad Portante.

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de las calicatas.

5. Niveles De Napa Freática

En los lugares donde se realizó los estudios y prospecciones respectivas **no se evidenció** la presencia del nivel freático en el punto de investigación explorativa.

CUADRO DE RESUMEN DE NIVEL FREÁTICO

N° DE CALICATA	PROFUNDIDAD	NIVEL FREÁTICO
C-01	1.50m	no se evidenció
C-02	1.50m	no se evidenció



Ing. Sr. Humberto Eusebio Ramos
Cp. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 11

6. Análisis de la cimentación

6.1. Tipo y Profundidad de Cimentación

Teniendo en cuenta las características del subsuelo mostradas en el perfil estratigráfico, y los resultados de los trabajos de campo y laboratorio se deduce que el estrato donde se construirá, presenta un suelo de mediana compacidad. El suelo, en toda el área del proyecto está conformado por **material de arena limosa (SM)** de regular compacidad.

7. ANALISIS QUIMICO

Del análisis químico efectuado con una muestra representativa de la calicata C-1, se obtiene los siguientes resultados:

CALICATA	SULFATOS ppm	DESCRIPCIÓN
C-1	544	Despreciable
C-2	556	Despreciable



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Dip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 12

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se excavaron **02 (DOS) Calicatas**, ubicada en la construcción del proyecto.
- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se especifican en el presente informe.
- En el perfil stratigráfico del área explorada nos muestra zonas claramente definidas, compuesta por material **de arena limosa SM, y con incidencia de partículas de 1 ½"** la cual fue en cuestión al estudio investigado a una profundidad de **1.50 m.**
- Se recomienda colocar las tuberías de alcantarillado una profundidad de mínima de 1.20m, apoyándose sobre suelos eólicos conformados por arenas.
- Respecto a la naturaleza del suelo y la presencia de sulfatos, la calificación es "despreciable". Por lo tanto, el cemento recomendado será de Tipo I.
- Los resultados de este estudio podrán ser utilizados única y exclusivamente para el proyecto denominado: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021"



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

pág. 13



- Finalmente se acompaña perfiles del suelo, y vistas fotográficas de ensayos de campo que amplía el presente informe de verificación del suelo para fines exclusivos para el proyecto.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
CIP 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 14

 **CONSULTORIA
8. ANEXOS
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**




Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 28150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 15

8.1. ANEXO: GEOTÉCNICA DEL TERRENO Y DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

A. Introducción

En esta oportunidad vamos a estudiar las clasificaciones de suelos; según el comportamiento de ellas tanto in situ, como también en el laboratorio de mecánica de suelos.

Una primera clasificación es la distinción entre suelos de característica **arena limosa SM**. Suele considerarse que los suelos están constituidos por partículas semi compactas y con incidencia de unidades de grava de tamaño promedio de 1 ½"

B. Descripción del perfil estratigráfico

Durante los trabajos de campo en el área destinada a la ejecución del proyecto, se realizó la excavación de **02 (DOS)** calicatas ubicada convenientemente, y fueron denominadas con el nombre de **C-1** y **C-2**. Llegando a determinarse las siguientes características generales expresadas según el agrupamiento se expresan en los cuadros:



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 16

Perfil Estratigráfico C-01

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.05 m	En las calicatas C-1: Se presenta un suelo de material vegetativo y con incidencia despreciable de partículas de grava.	SUPERFICIE
2	0.05 m – 1.50 m	En las calicatas C-1: Se presenta un suelo de material de arena limosa semi compacto, con incidencia de partículas de tamaño promedio de 1 1/2". Se presenta suelo gravoso pobremente graduado con incidencia de partículas de tamaño promedio de 1 1/2". y con un contenido de humedad de 12.00 % A esta profundidad no se evidenció la presencia de napa freática.	(SM)



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 89150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 17



Perfil Estratigráfico C-02

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.05 m	En las calicatas C-2: Se presenta un suelo de material afirmado vegetativo y con incidencia despreciable de partículas de grava.	SUPERFICIE
2	0.05 m – 1.50 m	En las calicatas C-2: Se presenta un suelo de material de arena limosa semi compacto, con incidencia de partículas de tamaño promedio de 1 1/2". Se presenta suelo gravoso pobremente graduado con incidencia de partículas de tamaño promedio de 1 1/2". y con un contenido de humedad de 11.00 % A esta profundidad no se evidenció la presencia de napa freática.	(SM)

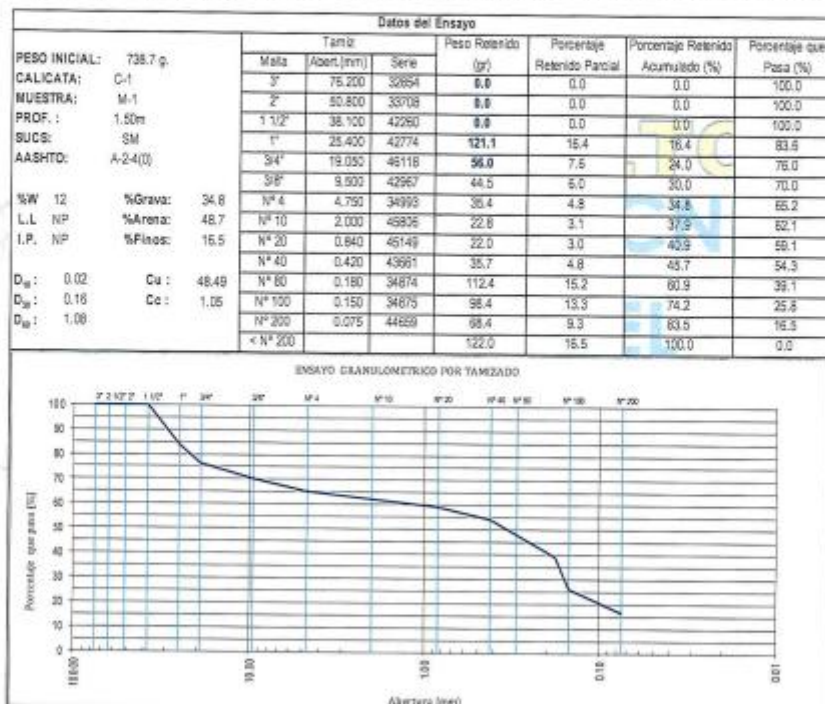


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - CS374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 18

**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-48)**

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGION ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2021."



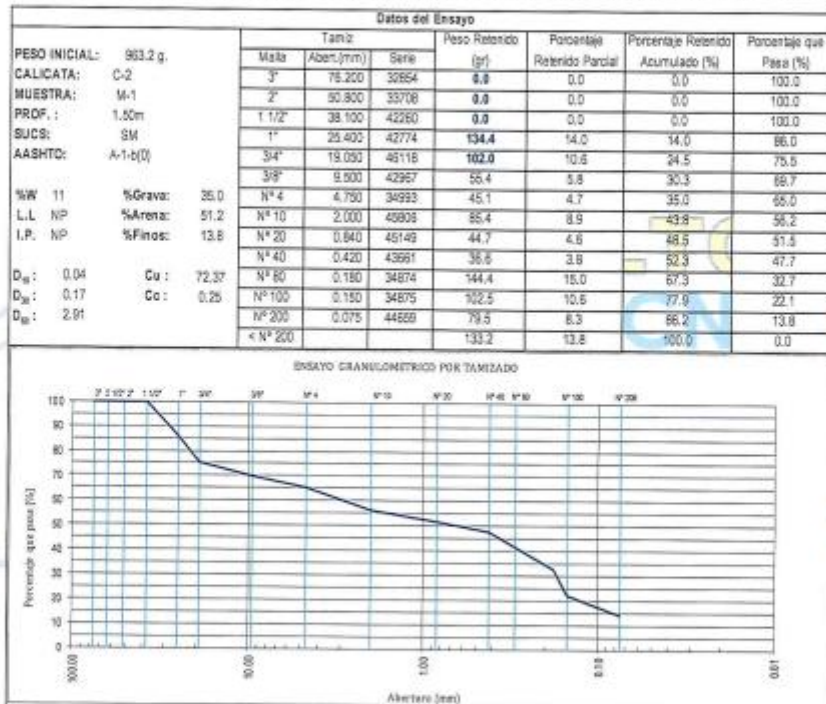
Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 96150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 19

Oficina : URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) / ANCASH-SANTA-
NUEVO CHIMBOTE

**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-197 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE PUNCHAYUACA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGION ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2021."



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 08150 - CS374
GEOTECNIA DEL NORTE SAC

pág. 20

Oficina : URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-
NUEVO CHIMBOTE

**8.2. ANEXO: RESULTADOS DE
ENSAYOS ESTÁNDAR DE
LABORATORIO**

**CONSULTORIA
GEOTECNIA
DEL
NORTE S.A.C.**



Ing. S. Huerto Eusebio Ramos
C/O 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 21

8.3. ANEXO: PANEL FOTOGRAFICO



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cp. 88150 - CS374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 22

Foto N° 01.- En la toma se aprecia una vista panorámica del lugar donde se excavó la Calicata C-01.

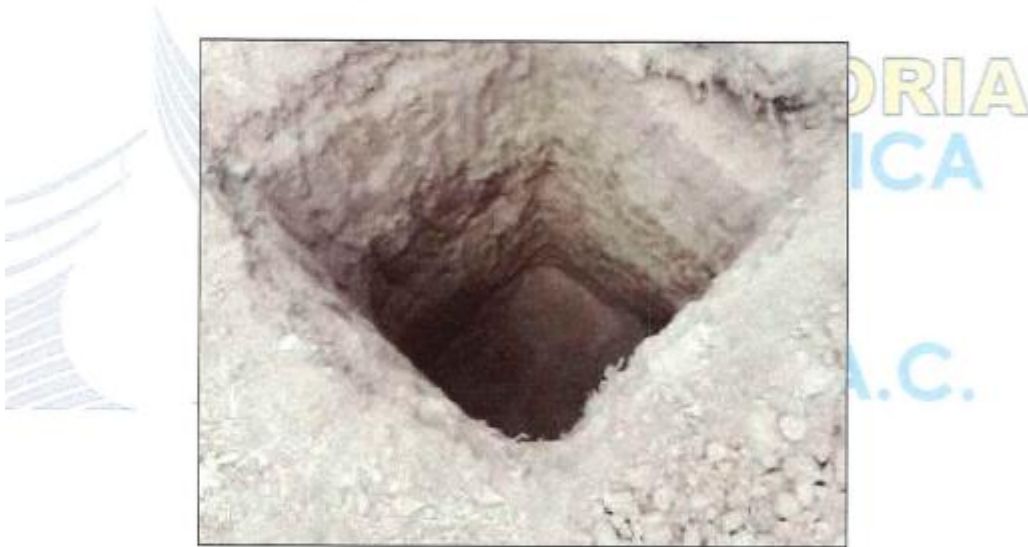


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 96150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 23

Oficina : URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-
NUEVO CHIMBOTE

Foto N° 02.- En la toma se aprecia el detalle de la Calicata C-01. Además, cabe mencionar que esta calicata se hizo en la zona de la **Red de Distribución**, con una profundidad de 1.50 mts. por 1.00 mts. de ancho por 1.80 mts de largo, en la cual se encontró en los primeros 0.10 mts. se encontró la capa de arena suelta en los 0.60 mts. siguiente se encontró arena suelta y piedra, a partir de esta profundidad hasta 1.50 mts. de se encontró un suelo húmedo.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
CIP 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 24

Foto N° 03.- En la toma se aprecia una vista panorámica del lugar donde se excavó la Calicata C-02.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 98150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 25

Foto N° 04.- En la toma se aprecia el detalle de la Calicata C-02. Además, cabe mencionar que esta calicata se hizo en la zona de la Distribución, con una profundidad de 1.50 mts. por 1.00 mts. de ancho por 1.80 mts de largo, en la cual se encontró en los primeros 0.10 mts. se encontró la capa de piedras tipo afirmado en los 0.60 mts. siguiente se encontró arena suelta con piedra, a partir de esta profundidad hasta 1.40 mts. de se encontró un suelo arena suelta.



CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
C# 88150 - CS374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



pág. 26

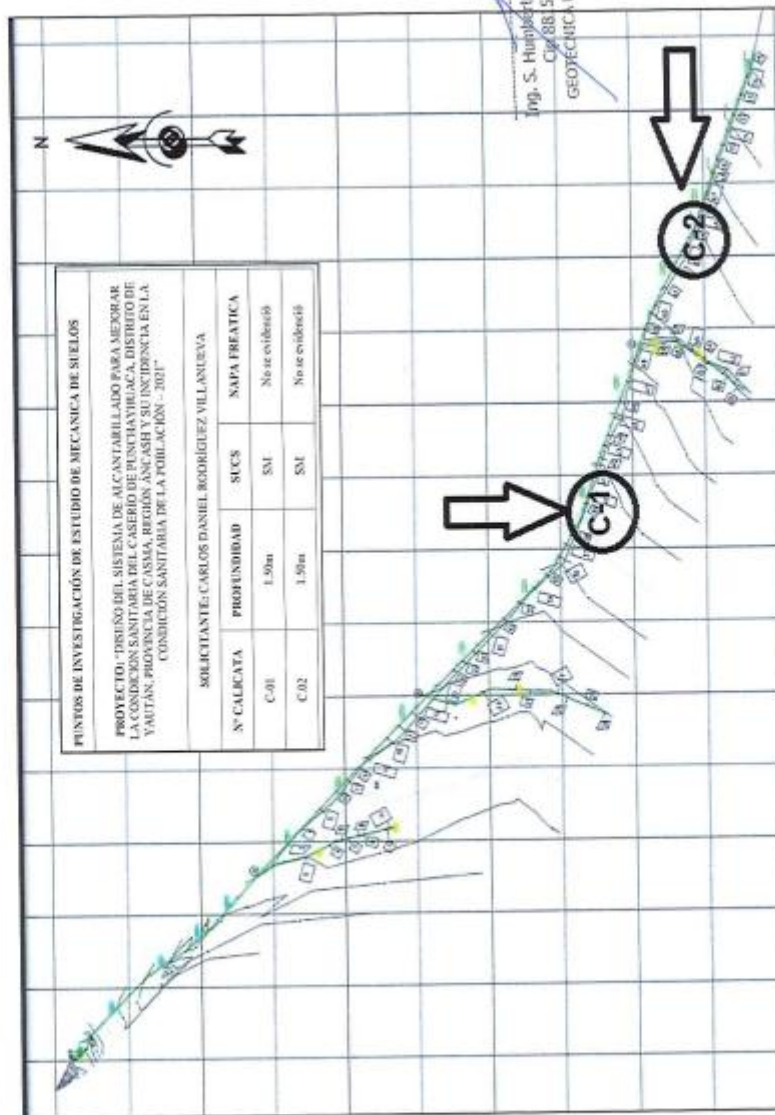
8.4. ANEXO: UBICACIÓN DE CALICATAS

**CONSULTORIA
GEOTECNIA
DEL
NORTE S.A.C.**



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Caj 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

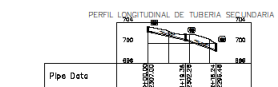
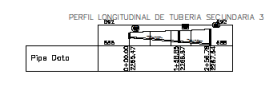
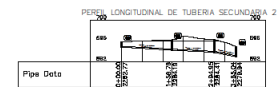
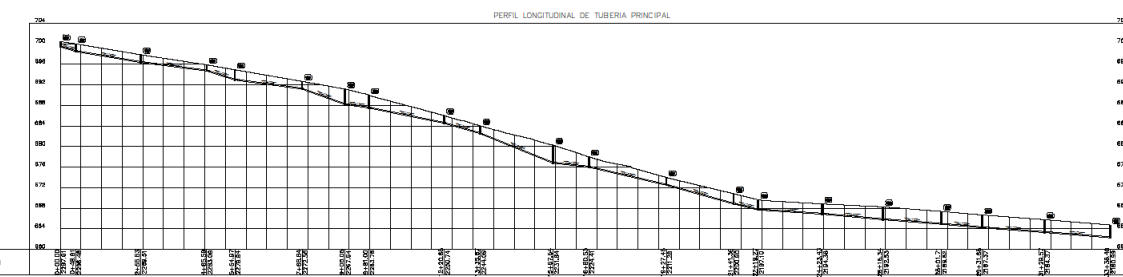
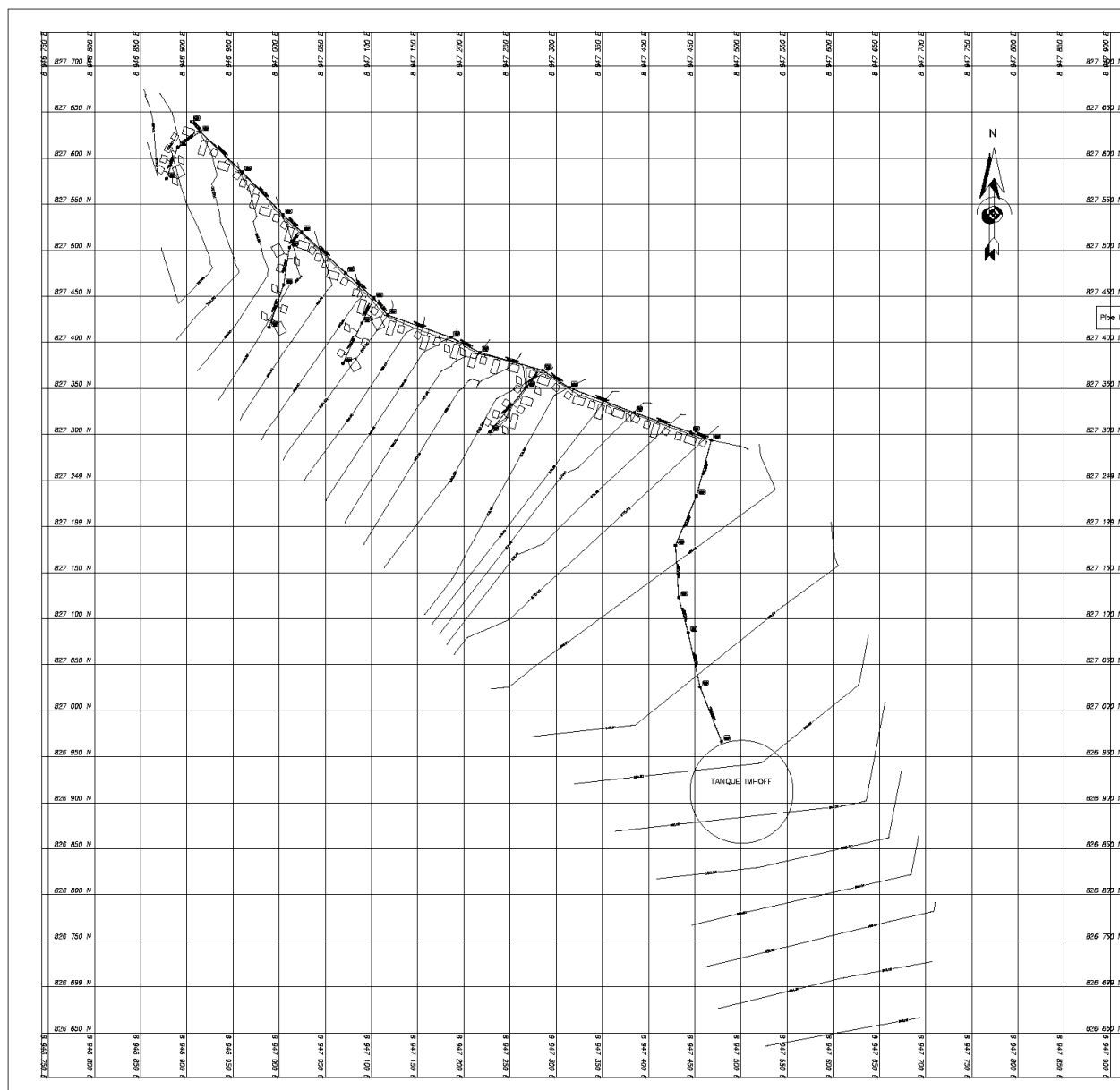
pág. 27



DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-


SANTA-NUEVO CHIMBOTE

Anexo 06: Planos



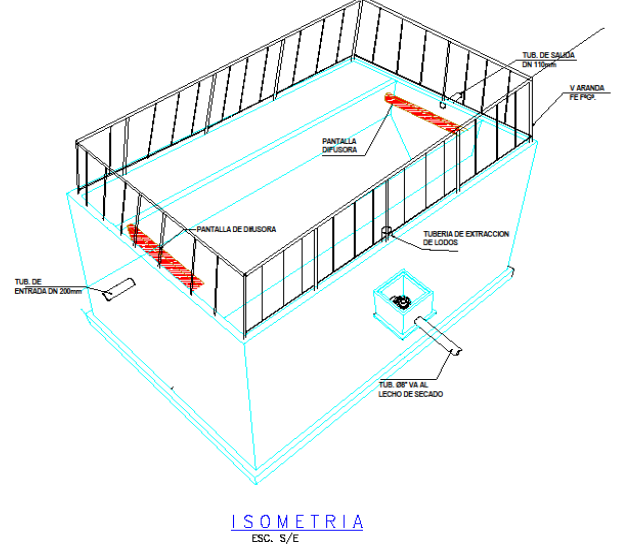
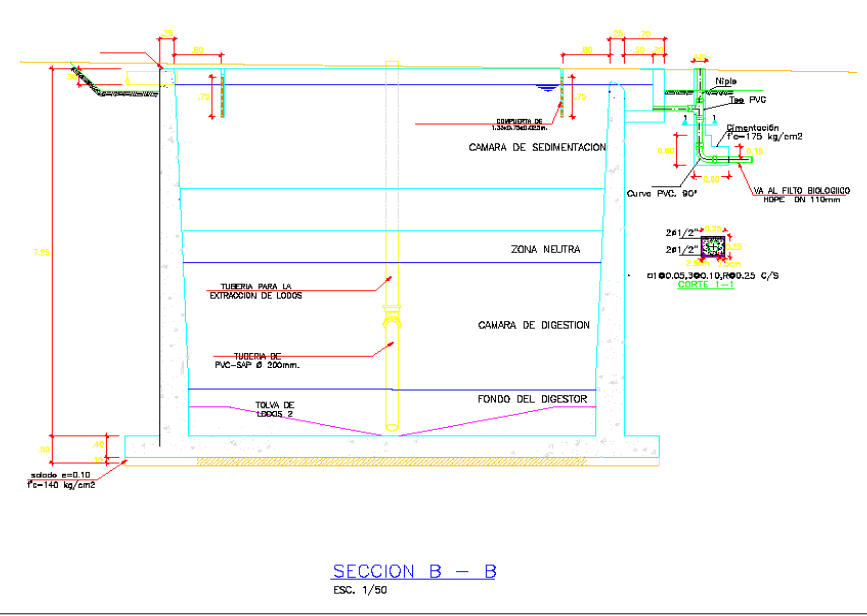
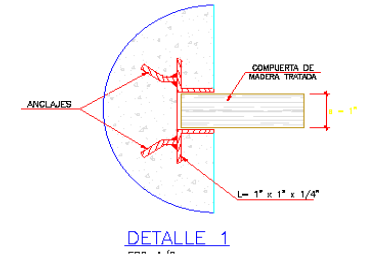
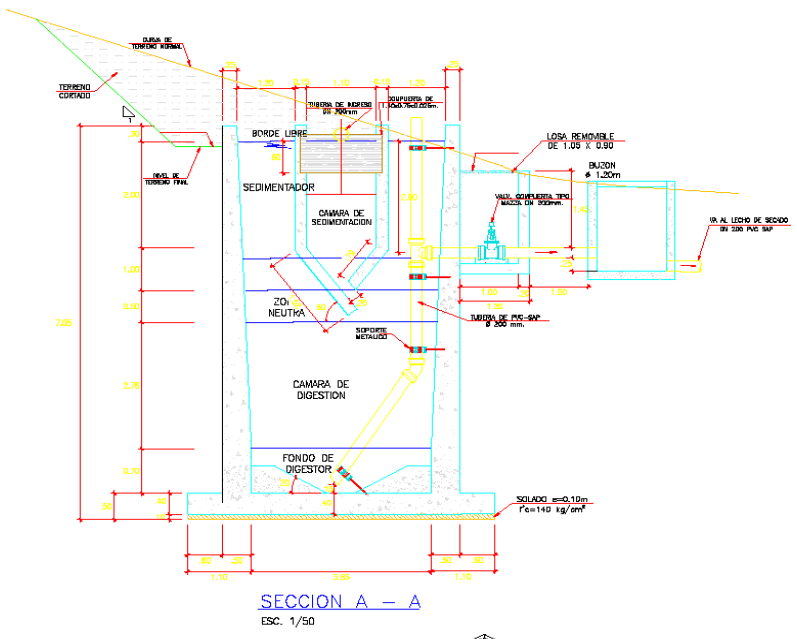
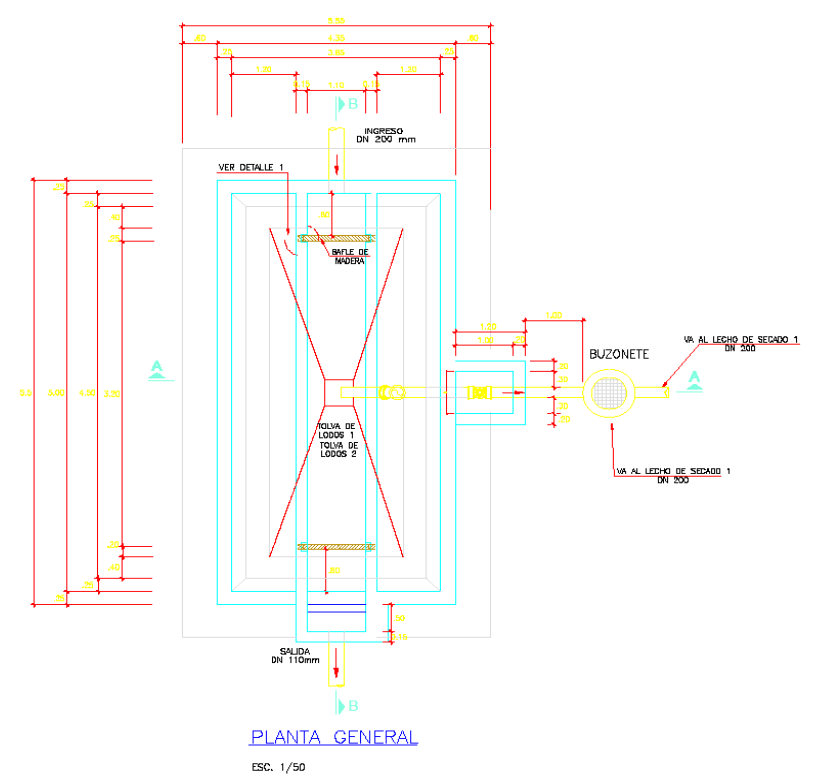
DATOS DE TUBERIAS										
ESTACION	TIPO DE TUBERIA	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (m)	INCLINACION (%)	DESNIVEL (m)	DESNIVEL (m)	DESNIVEL (m)	DESNIVEL (m)	DESNIVEL (m)	DESNIVEL (m)
2+500.00	100	100	100	0.5	826.95	826.95	826.95	826.95	826.95	826.95
2+500.50	100	100	100	0.5	826.90	826.90	826.90	826.90	826.90	826.90
2+501.00	100	100	100	0.5	826.85	826.85	826.85	826.85	826.85	826.85
2+501.50	100	100	100	0.5	826.80	826.80	826.80	826.80	826.80	826.80
2+502.00	100	100	100	0.5	826.75	826.75	826.75	826.75	826.75	826.75

DATOS DE TUBERIAS										
ESTACION	TIPO DE TUBERIA	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (m)	INCLINACION (%)	DESNIVEL (m)	DESNIVEL (m)	DESNIVEL (m)	DESNIVEL (m)	DESNIVEL (m)	DESNIVEL (m)
2+500.00	100	100	100	0.5	826.95	826.95	826.95	826.95	826.95	826.95
2+500.50	100	100	100	0.5	826.90	826.90	826.90	826.90	826.90	826.90
2+501.00	100	100	100	0.5	826.85	826.85	826.85	826.85	826.85	826.85
2+501.50	100	100	100	0.5	826.80	826.80	826.80	826.80	826.80	826.80
2+502.00	100	100	100	0.5	826.75	826.75	826.75	826.75	826.75	826.75

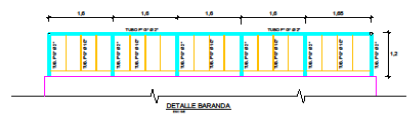

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH - 2021

PLANO:	TOPOGRAFÍA Y DISEÑO DE RED		
TESISTA:	CARLOS DANIEL RODRIGUEZ VILLANUEVA		
ASESOR:	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO:	YAUTÁN
LUGAR:	CASERÍO DE PUNCHAYHUACA	PROVINCIA:	CASMA
AÑO:	2021	ESCALA:	INDICADA
		REGIÓN:	ANCASH

PT
01



LEYENDA	
	CONCRETO ARMADO Fy=210 kg/cm ²
	CONCRETO PARA SOLADO Fy=175 kg/cm ²
	CONCRETO PARA SOLADO Fy=140 kg/cm ²
	TERRENO NATURAL
	ACERO VERTICAL
	ACERO HORIZONTAL



DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH - 2021			
PLANO:	TANQUE IMHOFF		
TESISTA:	CARLOS DANIEL RODRIGUEZ VILLANUEVA		
ASESOR:	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO: YAUTÁN	TI 01
LUGAR:	CASERÍO DE PUNCHAYHUACA	PROVINCIA: CASMA	
AÑO:	2021	REGIÓN: ANCASH	
		ESCALA: INDICADA	