



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA
SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACION EN EL CENTRO POBLADO CERRO
BLANCO DEL DISTRITO DE NEPEÑA, PROVINCIA DEL
SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2021
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

VELASQUEZ ALVAREZ, ALEJANDRO BRAYAN

ORCID: 0000-0002-0820-3342

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 su incidencia en la condición sanitaria en el Centro Poblado Cerro Blanco del distrito de Nepeña, provincia del Santa, Región Áncash - 2021

2. Equipo de Trabajo

Autor

Velásquez Álvarez, Alejandro Brayan

ORCID: 0000-0002-0820-3342

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pre
Grado, Chimbote, Perú.

Asesor

Ms. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú.

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Orcid: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr Quevedo Haro, Elena Charo

Orcid: 0000-0003-4367-1480

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna Del Carmen

Presidente

Dr. Cerna Chávez Rigoberto

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro Elena Charo

Miembro

Ms. León De Los Ríos Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

En primero lugar doy gracias a Dios por mi vida, por mi salud, porque me sostiene cada día, me da energías, fuerzas para todo lo que vino y vendrá, por mi familia que está conmigo a cada momento y mis amigos que me aconsejan y están para mi cuanto los necesito.

Agradezco a la universidad por brindarme el apoyo necesario para culminar esta gran carrera, por tener horarios flexibles para poder estudiar y trabajar, por las conferencias, asesorías y el tiempo dado.

Agradezco la ayuda de mis profesores, y compañeros, por el conocimiento brindado de cada curso, por la travesía juntos en cada ciclo, los trabajos grupales, las amanecidas en diferentes hogares de compañeros y la sonrisa que había en nuestros rostros cuando sentíamos satisfacción.

Agradezco el apoyo de una persona muy especial, que está conmigo en las buenas y en las malas, en cada momento siento su apoyo, su cariño y amor incondicional, por la que me siento muy contento y enamorado.

Dedicatoria

A Dios, por ser el que me da todo lo que tengo, porque a dado a su hijo unigénito para salvarnos, su amor no se puede comprender y por el consolador en cada uno de sus hijos.

A mi Papa, por ser la persona que me ayudo en esta carrera profesional porque su amor siempre estuvo conmigo a pesar de las adversidades, también a mi mama y a mis abuelitas que amo mucho.

A mi único amor, a la que siempre espere, a la que Dios mando para mí y la que quiero que este conmigo hasta el ocaso de mi vida, eres mi compañera en esta vida y seguiremos juntos en el cielo.

5. Resumen y abstract

Resumen

El presente trabajo de investigación lleva por título “Diseño del sistema de alcantarillado para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el Centro Poblado Cerro Blanco del distrito de Nepeña, provincia del Santa, Región Áncash - 2021” tiene como **problema** ¿En qué medida el diseño del sistema de alcantarillado sanitario mejorara la condición sanitaria de la población del centro poblado Cerro blanco del distrito de Nepeña, provincia del Santa, Región Áncash? **La metodología de la investigación** pertenece al tipo correlacional con diseño cualitativo, cuantitativo y de corte transversal. Su **objetivo general** fue diseñar el sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado Cerro Blanco antes mencionado. **La población o universo** está conformada por las 124 viviendas en las que se identificó y cuantifico la condición sanitaria para un diagnóstico de su estado; **La muestra** es la propuesta del diseño de alcantarillado sanitario; se aplicó la técnica de observación y se utilizaron como **instrumentos de recolección de datos** fichas técnicas, encuestas, así como protocolos (levantamiento topográfico, etc.). **Concluyéndose** El Sector cuenta con agua potable, teniendo una dotación de 100 lt/hab/día y con un caudal promedio diario anual de 1.22 lt/s., pero no cuentan con el sistema de alcantarillado sanitario, por lo tanto, la población desecha las aguas residuales como crean conveniente, esto ha conllevado a una crisis sanitaria por las infecciones y malos olores en los alrededores del Sector.

Palabras clave: Sistema de abastecimiento de alcantarillado, alcantarillado sanitario. Condición sanitaria.

Abstract

The present research work is entitled "Design of the sewerage system for its impact on the sanitary condition of the population in the Cerro Blanco Village Center of the Nepeña district, Santa province, Áncash Region" has as a problem To what extent does the design of the system sanitary sewer system in the Cerro Blanco town center in the Nepeña district, Santa province, Áncash Region, will this allow us to obtain the current status and sanitary condition of the sector? The research methodology belongs to the correlational type with qualitative, quantitative and cross-sectional design. Its general objective was to design the sanitary sewer system in the Cerro Blanco town center mentioned above. The population or universe is made up of the 124 dwellings in which the sanitary condition was identified and quantified for a diagnosis of its state; The sample is the proposed sanitary sewer design; The observation technique was applied and technical sheets, surveys, as well as protocols (topographic survey, etc.) were used as data collection instruments. Concluding The Sector has potable water, having an endowment of 100 lt / inhab / day and an annual daily flow of 1.22 lt / s., But they do not have a sanitary sewer system, therefore, the population discards the water residuals as they see fit, this has led to a health crisis due to infections and bad odors around the Sector.

Keywords: Sewage supply system, sanitary sewerage. 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
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.	xi
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1. Bases teóricas de la investigación	7
2.3. Hipótesis.....	46
2.4. Variables.....	46
III. Metodología.....	47
3.1. El tipo y el nivel de investigación:	47
3.2. Diseño de la investigación	47
3.3. Población y muestra	48
3.4. Definición y operacionalización de las variables e investigadores	49
3.5. Técnicas e instrumentos	52
3.6. Plan de análisis	52
3.7. Matriz de consistencia.....	53
3.8. Principios éticos	56
IV. Resultados	58

4.1. Resultados	58
4.2. Análisis de Resultados	73
V. Conclusiones y Recomendaciones	77
5.1. Conclusiones	77
5.2. Recomendaciones	78
Referencias Bibliográficas	79
ANEXOS:	82

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Algoritmo para la selección de tecnologías de excretas y aguas residuales	58
Gráfico 2: ¿De dónde consigue el agua para el consumo de su familia?.....	94
Gráfico 3: ¿Quién o quiénes traen el agua?	94
Gráfico 4: ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua a sus viviendas?	94
Gráfico 5: ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?	94
Gráfico 6: ¿Almacena o guarda agua en la casa?.....	94
Gráfico 7: ¿En que tipo de depositos almacena el agua?.....	94
Gráfico 8: ¿En que estado se encuentran?	94
Gráfico 9: ¿Los depositos se encuentran protegidos con tapa?	94
Gráfico 10: ¿Cada que tiempo se lavan los depositos donde se almacena el agua? .	94
Gráfico 11: ¿Cómo consume el agua para tomar?	94
Gráfico 12: ¿Dónde hacen sus necesidades?	94
Gráfico 13: ¿Qué echa para evitar el mal olor?	94
Gráfico 14: ¿Tiene paredes, puerta, techo, tubos...?	94
Gráfico 15: ¿Eliminan heces y papeles en el hoyo?	94
Gráfico 16: ¿La letrina tiene mal olor?	94
Gráfico 17: ¿Dónde eliminan la basura de la casa?	94
Gráfico 18: ¿Dónde elimina las aguas servidas?	94
Gráfico 19: Niños menores de 5 años	94
Gráfico 20: Niños con diarrea en los últimos 15 días (menores de 5).....	94

Gráfico 21: ¿Se lava las manos con jabón, ceniza o detergente?.....	94
Gráfico 22: Estado de higiene.....	94

Índice de tablas

Tabla 1: Distancia máxima según el diámetro	11
Tabla 2: Dotación por cantidad de habitantes.....	16
Tabla 3: Dotación.....	17
Tabla 4: Profundidad de la lamina de agua.....	30
Tabla 5: Instrumentos de Recolección de Datos.....	46
Tabla 6: Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	46
Tabla 7: Matriz de Consistencia	55
Tabla 8: Periodo de Diseño.....	59
Tabla 9: Calculo de la tasa de crecimiento del Centro Poblado Cerro Blanco, Provincia del Santa-Ancash.	59
Tabla 10: Calculo de población futura mediante fórmulas del INEI – Usando método aritmético.	60
Tabla 11: Parámetros de diseño del sistema de alcantarillado.....	60
Tabla 12: Tipo de tubería que se empleara en el sistema de alcantarillado.....	62
Tabla 13: Pre dimensionamiento del sistema de Alcantarillado Sanitario	63
Tabla 14: Calculo hidráulico de Colectores.....	64
Tabla 15: Tratamiento Preliminar	65
Tabla 16: Dimensionamiento del canal Parshall.....	66
Tabla 17: Dimensionamiento de rejillas	67
Tabla 18: Dimensionamiento de Desarenador	68

Tabla 19: Dimensionamiento del Tanque Imhoff	71
Tabla 20: Dimensionamiento del Lecho de Secado.....	71
Tabla 21: Dimensionamiento del Filtro Biológico	73
Tabla 22: Tabulación de encuestas (Ficha N° 02) Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento para conocer las condiciones de la población. Se muestran las preguntas más relevantes para el diseño del sistema de alcantarillado.	93

Índice de imágenes

Imagen 1: Lecho de secado.....	40
Imagen 2: Encuesta realizada a moradores	84
Imagen 3: Encuesta realizada a moradores	85
Imagen 4: Encuesta Realizada a moradores.....	86
Imagen 5: Vista de la ZONA para la planta de tratamiento	94
Imagen 6: Vista de la zona para la planta de tratamiento	94
Imagen 8: Encuestando a la población.....	94
Imagen 9: Encuestando a la población.....	94
Imagen 10: Encuestando a la población.....	94
Imagen 11: Encuestando a la población.....	94
Imagen 12: Encuestando a la población.....	94
Imagen 13: Encuestando a la población.....	94
Imagen 14: Encuestando a la población.....	94

I. Introducción.

El centro poblado Cerro Blanco, que está ubicado en el distrito de Nepeña, provincia del Santa, Región Ancash, refleja una carencia de limpieza y acumulación de humedad en sus calles, debido a la falta de un eficaz sistema de alcantarillado, lo que ha conllevado a que la población esté expuesta a enfermedades transmitidas por moscas, mosquitos, gusanos, y otros agentes infecciosos (cólera, la diarrea, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis, y agrava el retraso del crecimiento).

El problema es ¿En qué Manera el diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado Cerro Blanco del Distrito de Nepeña, Provincia del Santa, Región Ancash, mejorara la condición sanitaria de la población?

Con esta interrogante se estableció el **objetivo general** es, diseñar el sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado Cerro Blanco, del distrito de Nepeña, provincia del Santa, región Ancash; y los **objetivos específicos** son Establecer el sistema de alcantarillado en el Centro Poblado Cerro Blanco del Distrito de Nepeña, Provincia del Santa, Región Ancash-2021. Elaborar el diseño del sistema de alcantarillado en el centro poblado Cerro Blanco del Distrito de Nepeña, Provincia del Santa, Región Ancash-2021. Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de alcantarillado en el en el centro poblado Cerro Blanco del Distrito de Nepeña, Provincia del Santa, Región Ancash-2021. Se **justificó** por la urgente necesidad que la población tiene para contar con un sistema de alcantarillado y una Planta de tratamiento de aguas residuales, la cual brindara una mejor calidad de vida a los moradores de dicho Sector.

La metodología pertenece al tipo correlacional con diseño cualitativo, cuantitativo y de corte transversal. **El universo o población** para el siguiente proyecto de

investigación está conformada por las 124 viviendas en las que se identificó y cuantificó la condición sanitaria para un diagnóstico de su estado actual que se encuentra en uso actualmente y del que tiene conocimiento la población, **la muestra** para el siguiente proyecto de investigación es la propuesta de diseño de sistema de alcantarillado sanitario en el Centro poblado Cerro Blanco, del distrito de Nepeña, provincia del Santa, región Áncash. **La delimitación espacial** es el Centro poblado Cerro blanco y los estudios que se llevaron a cabo es el levantamiento topográfico, etc. **la Delimitación temporal** oscila entre noviembre de 2019 hasta diciembre de 2020. se aplicó la técnica de observación y se utilizaron como **instrumentos de recolección de datos** fichas técnicas, encuestas, así como protocolos establecidos.

Para esto el diseño tiene que estar adaptado al sistema de saneamiento rural. A su vez se ha convenido hacer el diseño adecuado del sistema de alcantarillado, que no conlleve a la contaminación del medio ambiente, y muy por el contrario supla la necesidad de la población de poder evacuar las aguas servidas y las excretas. También se ha tomado en cuenta la evacuación de aguas negras por medio de una red de tuberías de alcantarillado, control por medio de cámaras de inspección y su posterior purificación en una planta de tratamiento de aguas residuales.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Antecedente N° 1

Según Arévalo W., En la tesis: **Diseño del sistema de alcantarillado sanitario de la vereda altamar en el municipio de la calera Cundinamarca.** Él tuvo como **Objetivo general** el diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la parte alta de la Vereda Altamar del municipio de la Calera Cundinamarca. **La metodología** fue establecida por el DNP. **Concluyendo**, este diseño comprende el manejo de tuberías y algunas obras complementarias para su correcto funcionamiento debido a las exigencias dadas por la normatividad y otras necesarias por las condiciones de la geografía propia de la zona de estudio, de esta manera se presentan dos alternativas de diseño y construcción que contemplan pros y contras evaluando al detalle cada uno y proponiendo entonces un diseño definitivo.(1)

Antecedente N° 2

Según Gerardo J., En su tesis, **Rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable, diseño del alcantarillado sanitario y de aguas lluvias para el municipio de San Luis del Carmen, departamento de Chalatenango.** Tuvo como **objetivo general** el manejo adecuado de las aguas residuales de los asentamientos humanos, el lugar no posee un sistema adecuado

para evacuar las aguas residuales ni de drenar las aguas lluvias. La **metodología** fue recomendada por La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. **Concluyendo**, las tuberías fueron de PVC, con accesorios de PVC, junta rápida y con diámetros de 2” en la tubería de alimentación, 2 ½“ en la tubería de aducción y diámetros de 1 ½ “, 2” y 2 ½” en la red de distribución. Caudal: $Q=0.1562 \text{ m}^3/\text{s}$. Ancho de solera: $b=0.30 \text{ m}$ Rugosidad: $n=0.015$ (concreto) Pendiente: $S=0.073 \text{ m/m}$. Se concluyó que la propuesta busco solucionar los problemas de la población de San Luis Del Carmen, ya que los sistemas de agua, ya sea agua potable o manejo de aguas negras, son una pieza fundamental para el desarrollo de una población.(2)

Antecedente N° 3

Según Suarez C., En su tesis titulada, **Calculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca municipal, en el cantón del Chaco, Provincia de Napo**, tuvo como **objetivo general**, evaluar cada uno de los parámetros para que pueda ser elaborado de la manera más cercana y más eficiente para la resolución de los requerimientos necesarios. Con ello se buscó solucionar el problema del abastecimiento de agua potable y de la evacuación de las aguas servidas, contando con un sistema de alcantarillado. La **metodología** se basó en la magnitud importancia e impacto al medio ambiente. **Concluyendo**, se obtuvieron que la población futura es de 1550 Hab., la dotación es de 150lt/hab/día,

un Caudal medio de 2.70lt/seg, para un área total de 12 hec. Se concluyó que el sistema de agua y alcantarillado están ligados entre si en los aspectos sociales, físicos, o geomorfológicos de la zona a servir.(3)

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Antecedente N° 4

Según Jara F., en su tesis, **Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y rincón de pampa grande del distrito de Curgos - la Libertad**. Tuvo como **objetivo general**, permitir dar una solución a las necesidades más elementales de las localidades de El Calvario y Rincón de Pampa grande. Una vez se identificaron los principales problemas de saneamiento, se propusieron soluciones adecuadas destinadas a resolverlos. La **metodología** que se empleo fue de observación y de corte transversal. Como resultados se obtuvieron la construcción de 117 buzones, instalación de 7,420.17 ml. de redes de alcantarillado sanitario, una conexión a la Red Existente, instalación de 140 conexiones domiciliarias y construcción de Tanque Imhoff. Se **concluyó** que la infraestructura de saneamiento proyectada logrará elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de los pobladores, así como el crecimiento de cada una de las actividades económicas.(4)

Antecedente N° 5

Según Olivari O., En su tesis titulada, **Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de**

Médano - Lambayeque, tuvo como **objetivo general** analizar cada uno de los parámetros para que pueda ser concebido de la manera más cercana y más óptima para la resolución de los requerimientos atendidos. La **metodología** empleada fue en la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales; se basa en el inter relacionamiento sistémico procesal causa - efecto entre los componentes del proyecto y los componentes del medio ambiente. Los resultados obtenidos fue la construcción de 54 cámaras de inspección, 3548 ml de colectores y 251 conexiones domiciliarias, se **concluyó** que el estudio brindara servicio de Agua Potable y Alcantarillado al Centro Poblado Cruz de Médano, satisfaciendo sus necesidades hasta el año 2027.(5)

2.1.3. Antecedentes Locales

Antecedente N° 6

Según Mendoza F, En su tesis Titulada **Planeamiento estratégico para el mejoramiento del servicio de agua potable y desagüe en el distrito de Nepeña, Provincia de Santa, Departamento de Ancash**. Donde tuvo como **objetivo**, formular un Planeamiento Estratégico para el mejoramiento de los servicios de agua potable y desagüe en el distrito de Nepeña. Se aplicó la **metodología** de Causa – Efecto. Como resultados se obtuvieron el diagnóstico estratégico con la técnica causa – efecto, información en profundidad, valiosa e ilustradora sobre los indicadores de gestión que realiza la Municipalidad Distrital de Nepeña en materia de prestación de los servicios de agua potable y desagüe relacionados

a calidad de prestación de servicios, acceso a los servicios, tratamiento de aguas servidas y eficiencia de la gestión administrativa. La investigación permitió **concluyo** que todo proceso de planificación posibilita mejorar el desempeño de las instituciones dedicadas a brindar el servicio de saneamiento en las ciudades, asegurando el óptimo uso de recursos.(6)

2.1. Bases teóricas de la investigación

2.1.1. Sistema de Alcantarillado

2.1.1.1. Definición:

Según Hernández A, este sistema se le conoce como Red de alcantarillado, red de saneamiento o de drenaje. Por definición tenemos que este sistema es el conjunto de tuberías y estructuras que transportan las aguas grises y negras de toda la población, así como también de industrias o empresas, estas recorren desde el lugar que se generan hasta el lugar donde se vierten, que pueden ser en medios naturales, como mares y río o una planta de purificación de aguas servidas. El funcionamiento de este sistema está basando en arrastre hidráulico por gravedad, aunque también pueden trabajar bombas exclusivas, las tuberías que recorren el alcantarillado funcionan bajo presión o por vacío y normalmente son de sección circular y enterrada bajo tierra. (7)

2.1.1.2. Tipos

- Alcantarillado Sanitario

Está diseñado para recolectar las aguas grises y negras de la

población en general, empresas, industrias, complejos deportivos, etc.(8)

- Alcantarillado Pluvial

Sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación.(8)

- Alcantarillado Combinado

Conduce conjuntamente las aguas residuales, domésticas, comerciales e industriales, y las aguas de lluvia.(8)

- Alcantarillado Simplificado

Un sistema de alcantarillado sanitario simplificado se diseña con los mismos lineamientos de un alcantarillado convencional, pero teniendo en cuenta la posibilidad de reducir diámetros y disminuir distancias entre pozos al disponer de mejores equipos de mantenimiento.

- Alcantarillado Condominal

Son los alcantarillados que recogen las aguas residuales de un pequeño grupo de viviendas o manzana de viviendas, y las conduce a un sistema de alcantarillado convencional.

- Alcantarillado No Convencional

Este sistema retiene los sólidos efluentes de las viviendas y lo recolecta en una cámara colectora o tanque séptico, que lo transporta a un alcantarillado convencional o sistema de

tratamiento a través de tuberías de diámetro pequeño (con respecto al del alcantarillado convencional) y son redes que trabajan a presión.

2.1.1.3. Componentes:

2.2.1.3.1. Tuberías de Conexión

- Tramos Iniciales

Estos tramos son las conexiones domiciliarias directamente de las edificaciones. Son mayormente comprendidos entre dos estructuras colectoras que se conectan.

- Tramos Secundarios

Estas contienen los fluidos de los tramos iniciales, y los llevas hasta las áreas comprendidas de drenaje, hasta la red principal.

2.2.1.3.2. Colector

Según Pérez R., Son los tubos que tienen las aguas retenidas por las atarjeas. Generalmente los colectores son de mayor diámetro que la red de alcantarillado, sin embargo, en ocasiones puede tener el mismo diámetro que el de alcantarillado.(9)

2.2.1.3.3. Emisor

Según Pérez R., es un colector que lleva parte la totalidad de las aguas residuales de una localidad al sitio de vertimiento en las afueras de la vecindad. La disposición

de las tuberías y componentes están dependientes al relieve o topografía de la zona.(9)

2.2.1.3.4. Estructuras

a) Caja de Registro

La caja de registro será de un material prefabricado, de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, de una dimensión interior de 0.60 m x 0.30 m. La caja tendrá forma de media caña en el fondo.

La caja de registro debe de ser instalada en la vereda sobre la tubería de salida del predio cuando la caja existente se encuentre cercada dentro del predio y sin facilidad de acceso, quedando la tapa a 0.05 m bajo el nivel de la vereda.

b) Cámaras de inspección (buzones)

Las cámaras de inspección son aquellos donde hay acceso a la alcantarilla para su mantenimiento y limpieza.

Estos están ubicados en el trazo correspondiente del alcantarillado destinados a su inspección.

Estas cámaras estarán proyectadas en las siguientes condiciones:

- En todas las intersecciones de la red o colectores, en el principio del sistema.
- En la variación de radio, de dirección y pendiente.

- Estas tuberías no deben de tener mayor distancia por lo reglamentado en el siguiente cuadro:

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (milímetros)	DISTANCIA MÁXIMA (metros)
100mm a 150mm	60
200mm	80
250mm a 300mm	100
Diámetros Mayores	150

Tabla 1: Distancia máxima según el diámetro

Fuente: (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006)

2.1.2. Principales sistemas rurales de saneamiento

2.1.2.1. Niveles sobre servicio en saneamiento:

Estos niveles dependen de las necesidades a atender de por el sistema ejecutado, para su previa evaluación.

2.1.2.2. Opciones de tecnologías en saneamiento:

Las opciones tecnológicas de alcantarillado o saneamiento comprenden de un diseño que de adapte a las características físicas de la localidad y las condiciones socio-económicas de la población, de manera óptima, y de calidad a un costo accesible, acorde con la realidad

Estas están divididas en los siguientes grupos:

- Soluciones tecnológicas por recolección por red de tuberías con arrastre hidráulico.
- Soluciones tecnológicas sin red de recolección (disposición in situ) con o sin diseño hidráulico.

En la siguiente tabla se observa la correspondencia entre las opciones tecnológicas en saneamiento y los niveles de servicio de esta.

La selección de las opciones tecnológicas debe considerarse mediante los siguientes factores:

- Tamaño de la población.
- Expansión de las viviendas.
- Disponibilidad de agua.
- Recursos que estén disponibles.
- Capacidad del sector para la operación y mantenimiento.

Las recomendaciones sobre las opciones tecnológicas podrían ser las siguientes:

- En sectores que cuenten con 100 familias, o un aproximado 450 personas no se usa alcantarillado, pueden considerarse sistemas de colección de aguas servidas sin una red de alcantarillado.
- En centros poblados de entre 100 a 200 viviendas, podría usarse alcantarillados con pozos sépticos.

- En centros poblados de entre 200 a 400 viviendas se podría usar una red de alcantarillado con tanques sépticos o con lagunas facultativas, según como se encuentre la localidad.
- En sectores con más de 400 viviendas, se aceptaría una red de alcantarillado con lagunas facultativas y tanque imhoff.

Para que se lleve a cabo una instalación de alcantarillado, en primer lugar, la población debe contar con abastecimiento de agua o una red de abastecimiento de agua potable, y si no existiese dicha conexión debe haber compromisos formales de los benefactores para adquirir las instalaciones correspondientes y la asistencia para su instalación y financiamiento.

2.1.2.3. Sistema con recolección de tuberías

a. Alcantarillado convencional:

Este sistema de alcantarillado convencional mayormente de diseña por gravedad con ramales extendidos, típicamente en redes principales secundarias y terciarias a lo largo de las calles y avenidas principales.

Este sistema de alcantarillado convencional por gravedad no requieren de un pre tratamiento en la zona o algún tipo de almacenamiento de aguas servidas, como este desecho no es filtrado antes de ser descargado, el sistema debe estar diseñado de tal manera que la velocidad establecida haga la labor de auto limpieza en las tuberías, como por ejemplo una velocidad de auto

limpieza está dada generalmente por 0.6 a 0.75 m/s. estas deben de garantizar de gradientes de descanso seguidamente a través de la alcantarilla para mantener la auto limpieza, cuando estos no pueden mantener la gradiente de descanso, se tiene que hacer una instalación de estación de bombeo.

Se deben colocar pozos de registros en las secciones y tramos establecidos a lo largo de la alcantarilla.

b. Alcantarillado de pequeño Diámetro:

En estos sistemas de pequeño diámetro, las aguas servidas con sedimentadas en los tanques sépticos unifamiliares, colocando una salida en cajas de registro.

La descarga del tanque séptico se conecta a la cada de registro, este tiene un diámetro mínimo de 100mm.

Este sistema reduce significativamente los requerimientos para el mantenimiento de la red de alcantarillado.

Por ende, es necesario proveer de limpieza y mantenimiento adecuado para dicho sistema periódicamente en los tanques sépticos que está a cargo de la autoridad o poblador correspondiente.

c. Alcantarillado condominal

Este sistema condominal es la solución para permitir los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario ya que estas se adaptan a las características físicas, topográficas y económicas de la zona de

los respectivos sistemas mencionados, satisfaciendo cada una de ellas.

Consisten en que cada ramal condominal se conecta a la red principal de agua y cada vivienda tiene su conexión domiciliaria.

A comparación con el convencional se diferencia en los niveles de participación que tiene con la población, la organización de contenidos de capacitación, en los costos y tiempos de ejecución.

2.1.3. Diseño del Sistema de Alcantarillado:

2.1.3.1. Periodo de diseño

Para Reglamento Nacional de Edificaciones, para realizar obras en poblaciones, el período de diseño es establecido por un procedimiento que este conforme a los tiempos óptimos para cada componente de los sistemas.(10)

2.1.3.2. Población de diseño

Para Dirección Nacional de Saneamiento del Perú, la población futura se utiliza en el período de diseño y deberá calcularse:

Tratándose de centros poblados, el crecimiento deberá ir junto al plan regulador del centro poblado como los programas de desarrollo social, en caso contrario se tendrá en cuenta los factores socioeconómicos y los factores consecutivos de desarrollo u otros datos obtenidos de habilitaciones para viviendas, están deben considerarse de 6 hab/viv.(11)

La fórmula de crecimiento aritmético es:

$$Pf = Pa (1 + r) t \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

- Pf:=Población futura.
- Pa=Población actual.
- R=Tasa de crecimiento actual.
- t=Periodo de diseño.

2.1.3.3. Dotación de Agua

Según Ruiz A., Una vez que se consideran los factores que van a determinar la variación de la demanda de consumo de agua potable en las distintas localidades rurales, se asignarán las dotaciones para el cálculo hidráulico como se aprecia en el (tabla 2) y las diferentes regiones del país (tabla 3).(12)

POBLACION	DOTACION
HASTA 500	60
500-1000	60-80
1000-2000	80-100

Tabla 2: Dotación por cantidad de habitantes

Fuente: Ministerio de Salud (1962)

REGION	DOTACION
SELVA	70
COSTA	60
SIERRA	50

Tabla 3: Dotación

Fuente: Ministerio de Salud (1962)

A) Variaciones periódicas

Para abastecer un lugar o comunidad, va hacer necesario que cada componente del sistema contribuya para la satisfacción de la comunidad, de tal modo que se diseñe modo que se diseñe una estructura con la forma de las cantidades de consumo y estimaciones de estas. Con el objetivo que no se desarticule todo el sistema, si no que permitan un buen servicio de agua eficaz y continuo.

B) Consumo Promedio Diario Anual

Según Agüero R., Consumo diario de agua para abastecer a la población.(13)

$$Q_p = P_f * \text{dotación } (d) / 84,400 \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

- Q_p = Consumo promedio diario (l/s).
- P_f = Población futura (hab.).
- d = Dotación (l/hab./día).
-

C) Consumo máximo diario (Qmd)

“Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo” (13)

$$\boxed{Q_{md} = 1,3 * Q_p} \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

- Qmd = Caudal máximo diario en l/s.
- Qp = Caudal promedio diario anual (l/s).

D) Consumo máximo horario (Qmh)

“Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo” (14)

$$\boxed{Q_{mh} = 1.5 * Q_p} \dots\dots\dots (4)$$

Donde:

- Qmh = Caudal máximo horario (l/s).
- Qp = Caudal promedio diario anual en l/s.

2.1.3.4. Caudal de Diseño

Se determina para el inicio y fin del periodo de diseño. El diseño se realizará con el valor del caudal máximo horario.

Caudal de Contribución al Alcantarillado

El caudal de contribución al alcantarillado se calcula con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable

consumida.

2.1.3.5. Diámetro

Este diámetro nominal para la red de colectores de un sistema de alcantarillado sanitario convencional debe de ser de 8" (200 mm). En alcantarillados simplificados o poblaciones pequeñas, puede establecerse la reducción a 6" (150 mm) como diámetro mínimo.

2.1.3.6. Velocidad

Pero si la velocidad crítica es menor a la velocidad final, el mayor alto de la lámina de agua estará dada del 50% del diámetro del colector estableciendo ventilación en toda la longitud del tramo, está dada por la siguiente expresión:

$$V_c = 6 \times \sqrt{g \times R_H} \dots\dots\dots (5)$$

Donde:

- VC = Velocidad crítica en m/s
- g = Aceleración de la gravedad (m/s²)
- RH = Radio hidráulico (m)

2.1.3.7. Pendientes

Las pendientes de la red de alcantarillado debe cumplir estrictamente la condición de auto limpieza y el criterio de tensión tractiva, cada tramo de tubería tiene que tener criterio de tensión tractiva media con un valor mínimo de 1.0 Pa, calculada para el caudal inicial (Qi), que es correspondiente al valor del coeficiente de maning, n=0.0013, y esta pendiente mínima puede ser expresada

por la siguiente expresión:

$$S_{Omin} = 0.0055 Q_i^{-0.47} \dots\dots\dots (6)$$

Donde:

- S_{Omin} . = Pendiente mínima en m/m
- Q_i = Caudal inicial en l/s
- La máxima pendiente permitida es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s.

2.1.4. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Según Aguaglobal, “Son un conjunto de sistemas y operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es que, a través de los equipamientos, eliminar o reducir la contaminación. La finalidad de estas operaciones es obtener unas aguas con las características adecuadas al uso que se les vaya a dar, por lo que la combinación y naturaleza exacta de los procesos varía en función tanto de las propiedades de las aguas de partida como de su destino final”.(14)

2.1.4.1. Tratamiento Anaeróbico

Según Castañeda R., el proceso anaerobio es un proceso sin aire. Es la descomposición u oxidación de compuestos orgánicos, en ausencia de oxígeno libre, para obtener la energía requerida para el crecimiento y mantenimiento de los organismos anaerobios. El proceso anaerobio es menos eficiente en producción de energía que el aerobio, puesto que la mayoría de la energía liberada en el

catabolismo anaerobio proveniente de la sustancia descompuesta aún permanece en los productos finales orgánicos reducidos, como el metano, generándose una cantidad de biomasa mucho menor que la producida en el proceso aerobio.(15)

2.1.4.2. Tratamiento Aeróbico

Según Castañeda R, el proceso aerobio se caracteriza porque la descomposición de la materia orgánica se llevará a cabo en una masa de agua que contiene oxígeno disuelto. En este proceso, en el que participan bacterias aerobias o facultativas, se originan compuestos inorgánicos que sirven de nutrientes a las algas, las cuales a su vez producen más oxígeno que facilita la actividad de las bacterias aerobias.

2.1.4.3. Pre tratamiento para aguas residuales

Según Méndez R, el objetivo de los pretratamientos es separar de las aguas crudas aquellos constituyentes que pueden obstruir o dañar los equipos de bombeo e interferir en los procesos del tratamiento.(16)

Las importancias de estos dispositivos para el tratamiento preliminar son:

a. se trata de dispersar los sólidos orgánicos que se encuentran flotando en la superficie, por lo general estos vienen siendo, los trazos de madera, cartón, papel, telas, etc., junto a las excretas.

b. confiere a la separación de solidos inorgánicos, como la arenisca, grava, objetos metálicos (tornillos tuercas), etc., a lo cuales a estos se les denomina “arena”

c. Separa las aguas grises, de lavaderos o cocina.

Este proceso se refiere a las trampas de grasas, exclusivamente que permitan la retención de materiales extraños para los procesos de pre tratamiento.

2.2.4.3.1. Cámara de rejas

Según Méndez R., se conforman de rejas o barras paralelas entre Nisi con un espaciamento dependiendo del diseño, instaladas con un Angulo de inclinación indicado.

La rejilla está diseñada exclusivamente para la retención de arena u otro material pesado, los espaciamentos por lo general están entre 2 a 15cm con un Angulo de entre 45 a 60, y esta debe de tener una dirección perpendicular hacia las barras de la rejill.(16)

La rejilla será de barras de sección rectangular de 3/8" x 1 1/2" (10cm x 40cm), espaciamento libre (abertura), a = 1" (2,54cm)

a). Eficiencia:

$$E = \frac{a}{a + e} \dots\dots\dots(7)$$

b). Área Útil:

$$A_u = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{V} \dots\dots\dots(8)$$

c). Área total:

$$A_t = \frac{A_u}{E} \dots\dots\dots (9)$$

d). Longitud del Canal:

La longitud del canal se obtiene al suponer movimiento uniforme para un tiempo $t = 3s$. Mediante la ecuación:

$$L = \frac{Q_{m\acute{a}x} t}{A_t} \dots\dots\dots (10)$$

e). Ancho del Canal:

$$b = \frac{A_t}{H} = \frac{A_t}{H_{m\acute{a}x} - Z} \dots\dots\dots (11)$$

f). Pérdida de Carga:

Formula de Kischmer:

$$H_f = K \left(\frac{e}{a}\right)^{4/3} \text{sen}\theta \frac{V^2}{2g} \dots\dots\dots (12)$$

Formula de Metcalf y Eddy:

$$H_f = \frac{1}{0.7} \times \frac{(V^2 - \mu^2)}{2g} \dots\dots\dots (13)$$

$$\mu = V \times E \dots\dots\dots (14)$$

g). Numero de barras

$$b = a \times n + e \times (n + 1) \dots\dots\dots (15)$$

$$n = \frac{b + e}{a + e} \dots\dots\dots (16)$$

h). Longitud de barras

$$L = H + Hf \dots\dots\dots (17)$$

i). Cotas de terreno

- Coef Manning (n)
- Pendiente (S)
- Diametro teorico de la tuberia (D)
- Diametro teorico de la tuberia (D)
- Diametro Comercial de la tuberia (D)
- Para seccion llena K =
- Area para seccion llena A =
- Para la seccion llena, el caudal sera (Qi):

$$Q_i = k \times \sqrt{S} \dots\dots\dots (18)$$

➤ Velocidad (V):

$$V = \frac{Q_i}{Area} \dots\dots\dots (19)$$

j). valores de la lámina de agua "y"

$$Q_{max} / Q_i = \dots\dots\dots (20)$$

k) Caja de reunión

- Cota de batea
- Nivel del agua maximo NA max
- Nivel del agua medio NA med
- Nivel del agua minimo NA min

l). Aguas abajo de la rejilla

- Nivel del agua en el canal NA canal
- Nivel del agua maximo NA max
- Nivel del agua medio NA Canal
- Nivel del agua minimo NA med.
- Nivel del agua minimo NA min

2.2.4.3.2. Desarenadores

Según Espinoza R., los desarenadores están concebidos para la eliminación de partículas sólidas, fundamentalmente de carácter mineral, que de pasar a etapas posteriores del tratamiento pueden producir efecto abrasivo y por lo tanto de desgaste en bombas y tuberías. En las plantas generalmente existen 2 desarenadores: uno en operación y el segundo en limpieza y espera. La producción de arena varía de acuerdo con la localidad, el tipo de sistema de alcantarillado, las características del área de drenaje, la condición del alcantarillado y la cantidad de material arenoso en el área. Cuando no sea posible extraer por carga hidráulica la arena removida, debe procurarse que la canaleta del desarenador tenga por lo menos espacio suficiente para la evacuación mediante palas u otro tipo de

herramientas que puedan ser usadas para este fin del material depositado. (17)

La velocidad del flujo en los desarenadores debe ser lo suficientemente baja como para permitir la separación por gravedad de las partículas que se desean eliminar, pero a su vez lo suficientemente alta como para que el desarenador no se convierta en un sedimentador. Tal condición se alcanza con velocidades de flujo cercanas a 0,3 m/s. Se recomienda que los desarenadores con un caudal inferior a 50 L/s sean limpiados manualmente. Para caudales mayores de 150 L/s se recomienda la limpieza mecánica. Para caudales intermedios debe justificarse la selección que se realice.

En el desarenador de limpieza manual debe llevarse a cabo:

- a. Medición periódica del lecho de arena acumulado.
- b. Aislamiento del desarenador en el momento en que la arena ocupe la mitad del espacio de almacenamiento.
- c. Drenaje del agua residual que permanece en la cámara de desarenado. Esto puede estar previsto realizarse por medio de canalizaciones que devuelven el líquido drenado al afluyente aguas arriba.
- d. Retención de arena.

- e. controlar la acumulación de arena removida por los registros.
- f. Traslado del material removido hacia donde le corresponde.
- g. Mantenimiento del desarenador para para su continuo uso.
- h. Clasificación del material removido con las medidas de corrección para las muestras que tengan alto contenido de estas. Puestas que la velocidad de flujo esta bajo.
- i. Comprobación de la cantidad de arena acumulada en las estructuras activas en la planta.
- j. quitar la arena que se encuentra acumulada en las estructuras de tratamiento.

El desarenador tendrá dos canales iguales y paralelos. El dimensionamiento se establece para un canal. El nivel del canal se determina por medio del resalto (Z). La altura máxima de la lámina de agua en el desarenador es dada por la ecuación:

$$H = H_{m\acute{a}x} - Z \quad \dots\dots\dots (21)$$

El ancho del desarenador se estima por la ecuación siguiente: suponiendo una velocidad: $V = 0.35 \text{ m/s}$.

$$b = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{H \times V} \dots\dots\dots (22)$$

La longitud del desarenador se estima por la ecuaci3n:

$$L = 25 \times H = 25(H_{m\acute{a}x} - Z) \dots\dots\dots (23)$$

El 1rea longitudinal del desarenador se obtiene mediante la ecuaci3n:

$$A = b \times L \dots\dots\dots (24)$$

La tasa de escurrimiento superficial para el caudal medio:

Qmed

$$T_{es} = \frac{Q_{med} \times 86400}{A} \dots\dots\dots (25)$$

Cantidad de material retenido suponiendo los datos de

Marais (1971)

$$q = \frac{Q_{med} \times 86400 \times 75}{1000} \dots\dots\dots (26)$$

Suponiendo una limpieza cada 15 d1as, la profundidad util del deposito inferior de arena ser1:

$$p = \frac{q \times t}{A} \dots\dots\dots (27)$$

2.2.4.3.3. Medidor Parshall

Según Oliveras J., este se encuentra en la entrada y en la salida de la planta de tratamiento, pero por lo general se encuentran solo en la entrada para medir el caudal.(18)

Disponer de dos medidores, es factible ya que así pueden calcularse las pérdidas no esperadas.

La profundidad de la lámina de agua deberá estimarse para los tres caudales. La ecuación general para el medidor Parshall es dada por la siguiente ecuación:

$$H = \left(\frac{Q}{K}\right)^{1/n} \dots\dots\dots (28)$$

Los valores de K y n se encuentran según tabla K =0.176
n =1.547

Para: Q = 100 l/s		
Q=0.028	Hmax=0.0688	0.25m
Para: Q = 50 l/s		
Q=0.0014	Hmax= 0.0439	0.15m
Para: Q = 25 l/s		
Q=0.0007	Hmax=0.0281	0.10m

Tabla 4: Profundidad de la lamina de agua

Fuente: Elaboración Propia 2021

Resalto Z que deberá darse al medidor Parshall se hallara con la siguiente ecuación:

$$Z = \frac{Q_{m\acute{a}x}H_{min} - Q_{min}H_{m\acute{a}x}}{Q_{m\acute{a}x} - Q_{min}} \dots\dots\dots (29)$$

Diseño de vertedero rectangular Dando un ancho b= 0.40 m:

$$H = \left(\frac{Q_{med}}{1.838xb} \right)^{2/3} \dots\dots\dots (30)$$

$$Q = Cd \times \frac{8}{15} \times tg\left(\frac{\theta}{2}\right) \times (2g)^{1/2} \times H^{5/2} \dots (31)$$

Donde:

- θ : angulo de abertura del vertedero en grados =90
- Cd : coeficiente medio de descarga =0.6040

Entonces se tiene:

$$Q = 1.427 \times H^{5/2} \dots\dots\dots (32)$$

2.1.4.4. Tratamiento Complementario

2.2.4.4.1. Tanque Imhoff

Este tanque no requiere de partes mecánicas porque tiene una operación muy simple. Antepuesto al tanque Imhoff se ubica un desarenador para eliminar las partículas o alguna

partícula de amplia medida que pudiera alterar las funciones y dañar las unidades.

a. Cámara de sedimentación

Para el diseño del sedimentar se tiene que tener en cuenta lo siguiente:

- Caudal de diseño.
- Área del sedimentador.
- Cantidad del sedimentador.
- Longitud mínima permitida de vertimiento de salida.

Se están considerando un numero N de tanques Imhoff

Entonces el caudal a tratar por cada unidad sera

$$V = (PR \times Q'p \times 3600) / 1000 \text{ (m}^3\text{/día)} \dots\dots\dots (33)$$

Donde:

- Volumen total de sedimentador (V)
- Considerando un número de camaras de sedimentación (N')
- Volumen de cada sedimentador (Vu)

Área Superficial Unitaria para cada unidad de Sedimentación:

$$As = Q / CS \dots\dots\dots (34)$$

Dimensiones de la Zona de Sedimentación Unitaria:

$$\boxed{As = L \times a} \dots\dots\dots (35)$$

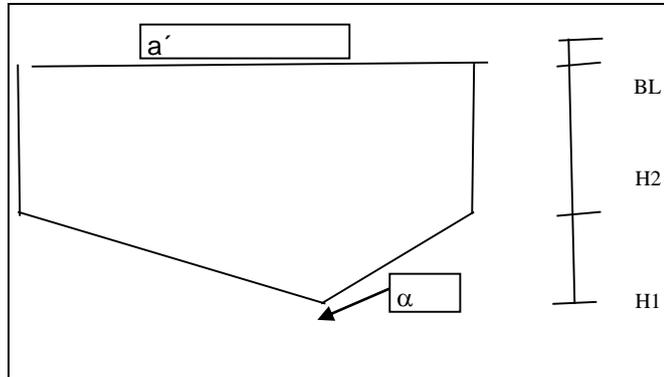


Gráfico 1: Cálculos de dimensionado del tanque imhoff.

Fuente: acápite "c" del artículo 5.4.2.2 del RNE

Tomando en consideración que el fondo del tanque será de sección transversal en forma de "V", y que la pendiente de los lados será de 50° a 60° respecto a la horizontal (acápites "c" del artículo 5.4.2.2 del RNE):

- Angulo de inclinación a : 30°
- Donde: a' =Ancho de la Zona de Sedimentación

$$\boxed{H1 = a'/2 \times (Tg \alpha)} \dots\dots\dots (36)$$

$$\boxed{H2 = (Vu/a' * L) - (H1/2)} \dots\dots\dots (37)$$

Considerando un borde libre (BL) de = 0.3 m

b. Cámara de digestión de lodos

Para el diseño del digestor se tiene que tener en cuenta lo siguiente:

- Volumen del almacenamiento y digestión
- Tiempo para digestión de lodos
- Extracción de lodos

Corrección de la Tasa de Acumulación de Lodos Per-Cápita:

$$\boxed{Tal' = Tal \times f} \dots\dots\dots (38)$$

Volumen Total del Tanque de Digestión:

$$\boxed{Vtd = Tal' \times Pob} \dots\dots\dots(39)$$

Volumen de cada Tolva (Vtdu):

$$\boxed{Vtdu = Vtd / (N * n)} \dots\dots\dots(40)$$

Donde:

- N=Número de Tanques Imhoff
- n= Número de tolvas consideradas en un Tanque Imhoff
- Considerando que el número de tolvas en un T.H. Serán =1.00 unid
- A lo largo se tendrán m1.00tolvas
- A lo ancho se tendrán: 1.00tolvas

Dimensiones de cada Tolva:

Considerando 2 tolvas a lo largo y 2 a lo ancho del tanque se tiene:

Para cada tolva y su proyección superior

$$\mathbf{V_{tdu} = V3 + V4} \dots\dots\dots(41)$$

$$\mathbf{V3 = Abp \times h3' / 3} \dots\dots\dots (42)$$

$$\mathbf{V4 = Abp \times h4' } \dots\dots\dots (43)$$

$$\mathbf{Abp = (L / (n)) \times (atotal) } \dots\dots\dots(44)$$

Donde:

- V3: Volumen de la pirámide de fondo de la tolva (m3)
- V4: Volumen del paralelepípedo de la tolva (m3)
- Abp: Área de la base de cada pirámide (m2)
- h3: Altura de la pirámide en el fondo de la tolva (mt)
- h4: Altura del paralelepípedo en la tolva (mt)
- L: Longitud útil del Tanque Imhoff (mt)
- A total: Ancho total de cada pirámide

El ancho útil será:

$$\mathbf{atot = (1 \times a') + (1,5 \times a'lib)} \dots\dots\dots (45)$$

- Considerando un ancho de muro para los T.I. de amuro =0.15 mt
- Se tiene un numero de muros = 2 unid
- El ancho total será: atotal = atot + 2x amuro
- Reemplazando valores para hallar "Abp".

Tomando en consideración que la inclinación de la pared en el tronco de pirámide será de 15° a 30° con respecto a la

horizontal (acápite "d" del artículo 5.4.2.3 del RNE):

Angulo de inclinación α : 20°

$$H3 = l \times \text{Tg } \alpha / 2 \dots\dots\dots (46)$$

Donde "l" sera el lado de la pirámide

Verificación de la Longitud mínima del vertedero de salida

Carga hidráulica (125 a 500) $\text{m}^3/(\text{m}.\text{día})$

- Área de ventilación y acumulación de natas

Se debe de tener en cuenta lo siguiente:

- El espaciamiento libre
- La superficie libre total del tanque
- Borde libre

Según RNE:

- $A_{\text{libre}} = 30\% A_{\text{total}}$
- Además; el espaciamiento libre será 1.00 mt. como mínimo.

Tomando en cuenta que:

$$A_{\text{total}} = A_s + A_{\text{libre}} = L \times a \times 1.30 \dots\dots\dots (47)$$

Entonces: $A_s = 70\% A_{\text{total}}$

Donde:

- A_s . Área superficial de cada Tanque Imhoff.

Considerando que:

$$\boxed{\text{Alibre} = L \times \text{alib}} \dots\dots\dots (48)$$

Donde:

- Alib: Ancho libre total de sistema de tratamiento.
- L: Largo útil de cada unidad de Tanque Imhoff

2.2.4.4.2. Filtro Biológico

Los tratamientos secundarios mayormente constan de estructuras biológicas para la separación de los lodos por medio de la sedimentación. El filtro percolador o también llamado lecho bacteriano es una estructura de tratamiento biológico que por medio de un cilindro contiene un lecho de material grueso, compuesto por diversas piedras o materiales sintéticos donde se vierten las aguas residuales por medio de brazos dispensadores.

Alrededor del material se encuentran las bacterias que descomponen las aguas residuales, estas se encuentran adheridas a empaquetaduras a medidas que están se forman en el fondo del tanque. Luego de cierto tiempo esta capa de bacterias aumenta su grosor y se desprende hidráulicamente para pasar a un clarificador en donde se separa la formación de los lodos captados, estas aguas residuales deben ser tratadas con filtros percoladores por un proceso de sedimentación.

A través de la percolación de las aguas residuales por el lecho de secados se elimina la materia orgánica por medio

de una película donde se produce la metabolización por el aumento de las bacterias hasta su límite por la cual se separarán los fragmentos arrastrados por el agua.

Las bacterias anaeróbicas de color oscuro pegadas en el empaque alrededor del tanque generan gases con burbujas de fermentación que desprenden la biopelícula que las aguas terminan de llevarlas, las cuales dejan un espacio libre que nuevamente son llenadas por las bacterias, esta es una manera de autolimpieza que impide que los filtros percoladores se atasquen.

a. Datos iniciales

- Dotación de agua (D) 80.00 L/(habitante.día)
- Contribución de aguas residuales (C) 80%
- Contribución per cápita de DBO5 (Y) 50 grDBO5/(habitante. Día)
- Producción per cápita de aguas residuales: $q = P \times C$ 64 L/(habitante.día)
- DBO5 teórica: $St = Y \times 1000 / q$ 781.3 mg/L
- Eficiencia de remoción de DBO5 del tratamiento primario (Ep) -tanque Imhoff 30.0%
- DBO5 remanente: $So = (1 - Ep) \times St$ 546.9 mg/L
- Caudal de aguas residuales: $Q = P \times q / 1000$
- Aguas Pluviales
- Caudal Total a tratar
- N° Unidades 2.0 unidades

- Dimensionamiento del filtro percolador
 - DBO requerida en el efluente (Se) 40mg/L

- Eficiencia del filtro (E): $E = (S_o - S_e)/S_o$ 93%
- Carga de DBO (W): $W = S_o \times Q / 1000$
- Caudal de recirculación (QR) 0
- Razon de recirculación ($R = QR/Q$)
- Factor de recirculación (F): $F = (1 + R)/(1 + R/10)^2 - 1$
- Volúmen del filtro (V): $V = (W/F) \times (0,4425E/(1-E))^2$
- Profundidad del medio filtrante (H)
- Area del filtro (A): $A = V/H$
- Tasa de aplicación superficial (TAS): $TAS = Q/A$
- Carga orgánica (CV): $CV = W/V$

c. Filtro rectangular 1

- Largo del filtro (l):
- Ancho del filtro (a):

2.2.4.4.3. Lecho de Secados

Son unidades que eliminan una cierta cantidad de líquido en los lodos para el mejoramiento del material sólido, para su posterior uso en diversos sectores.

El lodo se deshidrata por pérdida de agua mediante dos mecanismos: evaporación e infiltración por el piso del lecho.

Un lecho de secado típico debe ser diseñado para retener en una o más secciones, el volumen total de lodo removido del digestor. Los elementos estructurales del lecho incluyen los muros laterales, tuberías de drenaje, capas de arena y grava, divisiones o tabiques y canales de distribución de lodo.

Un lecho de secado típico debe ser diseñado para retener en una o más secciones, el volumen total de lodo removido del digestor. Los elementos estructurales del lecho incluyen los muros laterales, tuberías de drenaje, capas de arena y grava, divisiones o tabiques y canales de distribución de lodo.

a. Cálculo de la carga de sólidos que ingresan al sedimentador

$$C = \frac{Pob \times Cp(\text{grSS} / \text{hab} * \text{dia})}{1000} \dots\dots\dots (49)$$

- Población Total servida
- Cp = 90 gr/habxdía Contribución Percapita
- C = 95 kg SS/día

b. Cálculo de la masa de los sólidos que conforman el lodo digerido.

$$Msd = (0.5 \times 0.7 \times 0.5 \times C) + (0.5 \times 0.3 \times C) \dots (50)$$

c. Cálculo del volumen diario de lodos digeridos

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{lodo} \times (\%sólidos / 100)} \dots\dots\dots(51)$$

- ρ lodo= 1.04 kg/l Densidad de los lodos
- % sól = 12 % % de sólidos contenidos en el lodo

d. Cálculo del volumen de extracción de lodos

$$Vel = \frac{Vld \times Td}{1000} \dots\dots\dots(52)$$

➤ Td = 55 días Tiempo de digestión

e. Cálculo del área del lecho de secado:

$$Als = \frac{Vel}{Ha} \dots\dots\dots(53)$$

➤ Ha = 0.300 m Se asume profundidad

➤ Als = 21.18 m²

f. Cálculo del N° Purgas al año

$$N^{\circ} \text{purgas} = \frac{365}{Td} \dots\dots\dots(54)$$

➤ N° Purgas = 7.00

g. Dimensionamiento del lecho de secado

➤ Ancho

➤ Largo

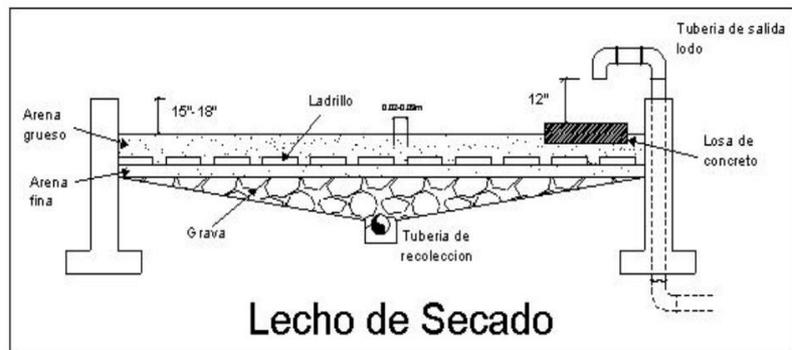


Imagen 1: Lecho de secado

Fuente: Elaboración propia.

2.2.5. Datos Básicos de Diseño

2.2.5.4. Estudio Topográfico

El estudio topográfico abarca todo lo que representa la superficie terrestre en todas sus formas, tanto naturales como superficiales, comprende en ver el terreno accidentado, según su estado e inclinación, utilizando la geodesia.

Las herramientas más comprendidas en estos estudios son el nivel, la estación total o el teodolito con sus accesorios correspondientes para llevar a cabo un buen estudio, se utiliza un sistema de coordenadas tridimensional en la planimetría del terreno.

Luego estos se representan mediante planos para observar las características del terreno, capacidad resistencia, o tipo d cimentación.

2.2.5.5. Estudio de Suelos

Muchos pensarían que construir un edificio o una casa es simplemente cuestión de escoger el terreno, contar con los materiales y con la empresa constructora que se encargará de convertir el sueño de una persona o familia en realidad. Sin embargo, hay un estudio que no debe ignorarse antes de construir cualquier obra.

Un estudio de suelo es el que nos permite conocer las características físicas y geológicas del suelo, desde la secuencia litológica, las diferentes capas y su espesor, la profundidad del nivel del agua subterránea, hasta la capacidad de resistencia de un suelo o una roca. También nos permite conocer el tipo de cimentación más adecuado para el tipo de obra a construir, así como los establecimientos de la estructura en relación al peso que va a soportar.

Es de suma importancia realizar este estudio para evitar problemas en el proceso de construcción o incluso al terminar la obra. Un claro ejemplo de estas fallas es la Torre de Pisa en Italia. La Torre fue construida para que estuviera en una posición vertical desde el inicio, sin embargo, fallas en la ingeniería causaron su inclinación. Se conocen como la causas, un suelo débil e inestable, así como insuficientes cimientos para soportar tanto peso y altura. Se pudiera decir que es casi un milagro que siga en pie. Es bien sabido que durante muchos años se negó el acceso al público por miedo al derrumbe. No obstante, hoy en día permanece abierta.

Otro ejemplo más reciente es el del derrumbe del edificio Málaga en Bolivia, apenas el año pasado. Esta obra que aún estaba en construcción sufrió un derrumbe, dejando varios

muertos. Las causas aún siguen inciertas, pero las principales sospechas apuntan a problemas de suelo, así como fallas de cálculo.

Es un deber de las empresas constructoras realizar previamente un estudio de suelo. Además de que tiene una influencia directa en los procedimientos o materiales a utilizar en la obra, puede ser la que prevenga cualquier tragedia o derrumbe.

2.3. Hipótesis

No aplica.

2.4. Variables

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	TIPO DE INVESTIGACIÓN
Sistema de Alcantarillado Sanitario	Observación	Ficha Técnica	No Experimental
Mejora de la Condición Sanitaria	Encuesta	Cuestionario	Básico

Tabla 5: Instrumentos de Recolección de Datos

Fuente: Elaboración propia (2021)

III. Metodología

3.1. El tipo y el nivel de investigación:

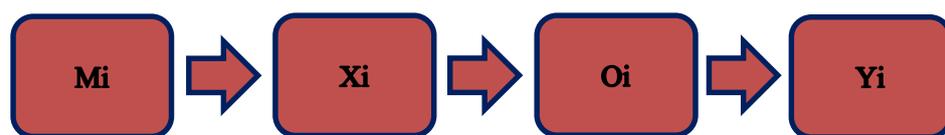
El tipo de investigación a desarrollarse es de tipo descriptivo porque se recolectarán datos a través de encuestas, fichas técnicas y protocolos, para luego ser analizadas e interpretadas.

El nivel de la investigación del proyecto que se está desarrollando es cuantitativo. Persigue describir sucesos complejos en su medio natural, con información preferentemente cuantitativa y de corte transversal.

3.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental porque se estudiará y analizará las variables sin modificarlas.

El estudio se desarrolla de tipo correlacional, donde tratamos de confirmar las características del problema en investigación, y básicamente explicar y ofrecer alternativas de solución a las causas y factores que se generan en el territorio de la zona de estudio.



Mi: Sistema de alcantarillado en el Centro Poblado.

Xi: Diseño del sistema de alcantarillado

Oi: Resultados.

Yi: incidencia en la condición sanitario

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población:

Para el siguiente proyecto de investigación la población es la propuesta para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el Centro Poblado Cerro Blanco del Distrito de Nepeña, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

3.3.2. Muestra:

Para el siguiente proyecto de investigación la muestra es la propuesta para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el Centro Poblado Cerro Blanco del Distrito de Nepeña, Provincia del Santa, Departamento de Ancash

3.4. Definición y operacionalización de las variables e investigadores

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	VARIABLE INDEPENDIENTE	Se denomina así o también red de alcantarillado, red de saneamiento o red de drenaje al conjunto de tuberías y construcciones usadas para la recolección y transporte de las aguas servidas domiciliarias, industriales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan (Muñoz, 1997)	Diseñar la red de alcantarillado en el centro poblado Cerro blanco., distrito de nepenta, provincia del Santa, región Áncash que se captara las aguas residuales mediante la red de alcantarillado.	RED DE ALCANTARILLADO	Caudal Diámetro Pendiente Velocidad	Intervalo Nominal Intervalo Intervalo
				COLECTOR	Caudal Diámetro Pendiente Velocidad	Intervalo Nominal Intervalo Intervalo

				EMISOR	Caudal Diámetro Pendiente Velocidad	Intervalo Nominal Intervalo Intervalo
				BUZONES O CÁMARAS DE INSPECCIÓN	Altura Distancias	Intervalo Intervalo
				PLANTA DE TRATAMI ENTO	Tratamiento anaeróbico Tratamiento aeróbico Cámara de rejas. Desarenador Medidor Parshall Tanque Imhoff Filtro Biológico Lecho de secado.	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal

CONDICION SANITARIA	VARIABLE DEPENDIENTE	Según Bereciartua P. Dado que los enfoques tradicionales no funcionan, la región está lista para el cambio, ya que se esfuerza por cumplir los objetivos de Sustentabilidad y mejora de calidad de vida.(1)	Se obtendrá la información mediante un cuestionario usando la técnica de la Encuesta a la población para poder recaudar los datos y analizarlos.	Bienestar	Calidad Cantidad Cobertura	Nominal
---------------------	-----------------------------	---	--	-----------	--	---------

Tabla 6: Definición y operación de variables.

Fuente: Elaboración Propia (2021).

3.5.Técnicas e instrumentos

3.5.1. Técnica de recolección de datos

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica correlacional con la obtención de información necesaria para identificar a la población actual, dotación, para la evaluación de cada variable en el Centro Poblado Cerro Blanco.

3.5.2. Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de información se emplearon fichas técnicas de inspección, protocolos y un cuestionario, como instrumentos de recolección de datos, en la cual se registrará la población actual, dotación de agua; así como la calidad de vida de la población del Centro Poblado Cerro Blanco.

Además, durante la recolección de datos se empleó los siguientes equipos y herramientas: Cámara fotográfica para registrar cada una de las zonas y áreas a trabajar; huincha para medir las longitudes y las áreas.

3.6.Plan de análisis

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa recurriremos a la elaboración de cuadros, fichas técnicas, así como la calidad de vida del caserío del centro Cerro Blanco. Los cuadros y gráficos serán elaborados en el programa Excel.

3.7. Matriz de consistencia

Diseño del sistema de alcantarillado para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el Centro Poblado Cerro Blanco del distrito de Nepeña, provincia del Santa, Región Áncash - 2021					
PROBLEMA	OBJETIVOS	ANTECEDENTES	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGIA	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
El Centro Poblado Cerro Blanco del Distrito de Nepeña, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, en la actualidad no cuenta con	Objetivo General Desarrollar el diseño del sistema de alcantarillado en el Centro Poblado Cerro Blanco del Distrito de Nepeña, Provincia del Santa, Región Áncash y su Incidencia en la condición sanitaria de	Antecedentes Los antecedentes encontrados en internet tienen que ver con determinación y evaluación del diseño del sistema de	Sistema de alcantarillado. Principales sistemas rurales de saneamiento. Diseño del sistema de alcantarillado. <ul style="list-style-type: none"> • Periodo de diseño. • Población de diseño. • Dotación de agua. • Caudal de diseño. 	Tipo y nivel de investigación: Es correlacional y de corte transversal mayo 2021 Población y muestra: Población: Para la siguiente investigación la población será el Centro Poblado Cerro Blanco del Distrito de	R. Bibliográfica 01 Según Arévalo W., En la tesis: Diseño del sistema de alcantarillado sanitario de la vereda altamar en el municipio de la calera Cundinamarca [Internet]. 2014 [cited 2021Jun 2]; Available from: https://www.aguasresiduales.info/revisita/blog/agua-y-saneamiento-en-america-latina R. Bibliográfica 02

<p>un sistema de alcantarillado sanitario, siendo esto la causa que la población infantil y de la tercera edad la más afectada por la presencia de enfermedades hídricas por lo que es</p>	<p>la población -2021. Establecer el sistema de alcantarillado en el Centro Poblado Cerro Blanco del Distrito de Nepeña, Provincia del Santa, Región Ancash-2021 Elaborar el diseño del sistema de alcantarillado en el centro poblado Cerro Blanco del Distrito de Nepeña, Provincia del</p>	<p>alcantarillado sanitario. Antecedentes internacionales Antecedentes Nacionales Antecedentes Locales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caudal de contribución de alcantarillado. • Diámetro. • Velocidad. • Pendientes. <p>Planta de tratamiento de aguas residuales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento anaeróbico. • Tratamiento aeróbico. • Pre tratamiento de aguas residuales. • Cámara de rejas. 	<p>Nepeña, Provincia del Santa, Departamento de Ancash</p> <p>Muestra: La muestra está constituida por las manzanas del Centro Poblado Cerro Blanco del Distrito de Nepeña, Provincia del Santa, Departamento de Ancash</p> <p>Definición y operacionalización de las variables:</p> <p>Variable, Definición conceptual, operacional,</p>	<p>OLIVARI FEIJOO, OSCAR PIERO CASTRO SARAIVA, RAÚL Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano-Lambayeque. [Internet]. 2017 [cited 2019 Oct 16] Available from: http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11652/Rengifo_Alayo_Dante_Alejandro.pdf?sequence=1</p> <p>R. Bibliográfica 03</p> <p>Jara Sagardia FLM, Santos Mundaca KD, Jara Sagardia FLM,</p>
--	---	---	---	---	--

<p>necesario realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario.</p>	<p>Santa, Región Áncash-2021.</p> <p>Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de alcantarillado en el en el centro poblado Cerro Blanco del Distrito de Nepeña, Provincia del Santa, Región Áncash-2021.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Desarenadores • Medidor Parshall • Tratamiento complementario • Tanque imhoff. • Filtro Biológico • Lecho de Secados <p>Datos básicos de diseño.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Topografía • Estudio de suelos 	<p>dimensiones, indicadores.</p> <p>Técnicas e instrumentos para la recolección de datos</p> <p>Técnica: observación y encuesta</p> <p>Instrumento: Ficha técnica y cuestionario</p> <p>Plan de análisis</p> <p>Principios éticos</p>	<p>Jara Sagardia FLM, Santos Mundaca KD. Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y rincón de pampa grande del distrito de Curgos - la Libertad. Univ Priv Antenor Orrego - UPAO [Internet]. 2014 [cited 2019 Oct 15];</p> <p>Available from: https://core.ac.uk/download/pdf/58916371.pdf</p>
--	--	--	--	--	--

Tabla 7: Matriz de Consistencia

Fuente: Elaboración propia - 2021

3.8.Principios éticos

c. Ética en el inicio de la investigación

En esta investigación se hará con compromiso y orden en la utilización de los materiales a usar antes y después de asistir al lugar de desarrollo del proyecto. Para ello se tendrá que hacer la respectiva solicitud para el permiso de realización del proyecto con la explicación necesaria de los objetivos, beneficios y justificación para la posterior ejecución del proyecto en el caserío.

d. Ética para el inicio de la evaluación

Realizar, utilizar de manera responsable y ordenada los materiales a emplear para la evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de la investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

Utilizar la información en forma debida sin adulterar ni distorsionar el contenido de la información.

e. Ética en la solución de resultados

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan.

Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio.

f. Ética para la solución de análisis

Tener conocimiento de los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios de la investigación. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la reparación, rehabilitación o reconstrucción.

g. Responsabilidad Social

Responsabilidad social, respecto a la privacidad; proteger la identidad de los individuos que participan en el estudio de investigación.

Los investigadores están al servicio de la sociedad. Por consiguiente, tienen la obligación de contribuir al bienestar humano, dando importancia primordial a la seguridad y adecuada utilización de los recursos en el desempeño de sus tareas.

h. Respeto a la propiedad intelectual

Se tendrá en cuenta la veracidad de resultados; el respeto por la propiedad intelectual; el respeto por los derechos de autoría.

i. Protección al medio ambiente

Durante el desarrollo de esta investigación se procurará hacer la recolección de datos teniendo en cuenta no causar ningún daño al medio ambiente.

IV. Resultados

4.1. Resultados

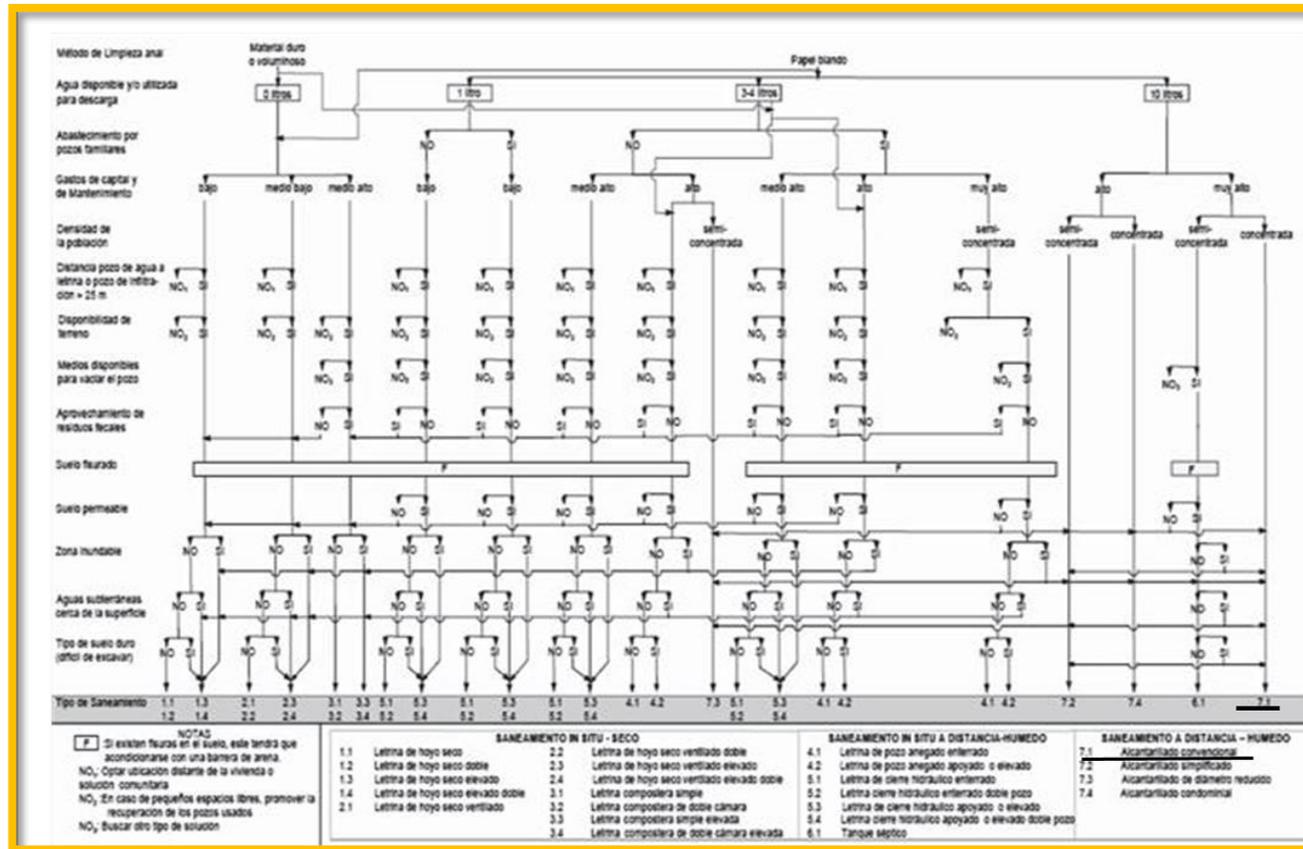


Gráfico 1: Algoritmo para la selección de tecnologías de excretas y aguas residuales

Fuente: SANEAMIENTO BASICO RURAL Y SALUD/GUIA PARA ACCIONES A NIVEL

4.1.1. Período de Diseño:

ESTRUCTURA	PERÍODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastré hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Tabla 8: Período de Diseño

Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural

4.1.2. Población de diseño y Taza de Crecimiento

Población censo del año 1993, 2007 (Fuente: INEI) y 2019 (aplicando Formato N° 02 de Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento):

Taza de Crecimiento del Centro Poblado Cerro Blanco		
Año	Población	Tc. ®
1993	84	
2007	245	7.95%
2021	454	5.27%
	Promedio:	6.61%

Tabla 9: Cálculo de la tasa de crecimiento del Centro Poblado Cerro Blanco, Provincia del Santa-Ancash.

Fuente: Elaboración propia 2021

Descripción	Cantidad	Unidad
Población actual	454	hab
tasa de crecimiento	6.61	%
periodo de diseño	20	años
población futura	1055	hab
Dotación	100	lt/hab/día

Tabla 10: Calculo de población futura mediante fórmulas del INEI – Usando método aritmético.

Fuente: Elaboración propia 2021

4.1.3. Parámetros de diseño del sistema de alcantarillado

PARAMETROS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO		
Dotación:	100 lt/hab/día	(norma OS.100 item 1.4)
Caudal Medio (Q med)	1.22 lt/seg.	
Coefficiente de variación diaria	K1=1.3	Reglamento nacional de Edificaciones
Coefficiente de variación horaria	K1=2.2	Reglamento nacional de Edificaciones
Caudal máximo horario (Qmh)	2.684 lt/seg	
CAUDAL DE APORTE DE ALCANTARILLADO		
Qd= 80% de Qmh	2.147 lt/seg	
Longitud total de colectores	1670.40m	
Caudal de infiltración (Qi)	0.84 lt/seg	Rango Qi=0.0005 lt/m/seg.
Caudal de diseño (Qd)		Qi + Qmh
Caudal unitario (Qu)	0.001785 lt/seg/m	Longitud total de Col./Qd
Coefficiente de rugosidad (n)	0.01	
Tirante (h)	0.75	

Tabla 11: Parámetros de diseño del sistema de alcantarillado

Fuente: Elaboración propia 2021

4.1.4. Diseño del sistema de alcantarillado en el C.P. Cerro Blanco

Para el presente proyecto el material de las tuberías a diseñar será de PVC, para ello se escogió la Tubería de PVC UNION FLEXIBLE – de la marca PAVCO, fabricado bajo las normas NTP-ISO 4435.

A diferencia de los sistemas tradicionales de unión flexible, cuenta con un anillo de caucho con alma de acero instalada en la campana, mediante un sistema de pre-compresión durante el proceso de fabricación de la tubería, quedando completamente integrado y fijo en la campana lo que brinda un 100% de hermeticidad en las uniones ensambladas. Esto reduce drásticamente el riesgo de desplazamiento del sello ocasionadas por causas accidentales o por efecto de “ondas de presión” y/o golpes de ariete, debido a que la rigidez del alma metálica impide que el sello de goma se deforme y/o desplace de su alojamiento. El sistema de anillo integrado permite absorber los movimientos por asentamientos diferenciales, movimientos sísmicos, contracciones y dilataciones por cambio de temperatura. Las tuberías vienen con una marca tope de fábrica a la longitud de inserción para hacer más fácil la instalación y evitar errores.

DN	Longitud			RIGIDEZ kN/m ²					
				SN 2		SN 4		SN 8	
				SDR 51		SDR 41		SDR 34	
(mm)	Total (m)	Util (m)	Cmax (mm)	e (mm)	Peso (kg/tubo)	e (mm)	Peso (kg/tubo)	e (mm)	Peso (kg/tubo)
110	6.0	5.85	75	--	--	(*) 3.2	10.42	3.2	10.42
160	6.0	5.83	90	(*) 3.2	15.31	(*) 4.0	19.04	4.7	22.27
200	6.0	5.82	100	(*) 3.9	23.33	(*) 4.9	29.17	5.9	34.94
250	6.0	5.79	115	(*) 4.9	36.63	(*) 6.2	46.11	7.3	54.04
315	6.0	5.75	135	(*) 6.2	58.45	(*) 7.7	72.23	9.2	85.88
355	6.0	5.74	150	(*) 7.0	74.37	(*) 8.7	91.98	10.4	109.41
400	6.0	5.71	155	(*) 7.9	94.63	(*) 9.8	116.82	11.7	138.79

La Rigidez Nominal se determina según la norma ISO 9969: SN2 = 2kN/m², SN4=4kN/m², SN8 = 8 kN/m²

Tabla 12: Tipo de tubería que se empleara en el sistema de alcantarillado

Fuente: TUBERIAS PAVCO

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				Titulo:		Diseño del sistema de alcantarillado para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el Centro Poblado Cerro Blanco del distrito de Nepeña, provincia del Santa, Región Áncash - 2021			
				Tesista:		Velásquez Álvarez Alejandro Brayan			
				Fecha		23/06/2021			
Lugar:		Cerro Blanco		Provincia:		Santa			
Distrito:		Nepeña		Región:		Ancash			
PREDIMENSIONADO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO									
Buzón arranque					Buzón llegada				
Bz. Sal.	Cota tapa	cota de fondo	profundidad	longitud	pendiente (o/oo)	Bz. Lle.	Cota tapa	cota de fondo	profundidad
BZ01	154.10	153.10	1.00	76.90	2.19	BZ02	154.600	151.600	3.00
BZ02	154.60	151.60	3.00	83.00	0.53	Bz03	154.000	151.000	3.00
Bz03	154.00	151.00	3.00	58.80	1.68	Bz04	154.000	150.000	4.00
Bz04	154.00	150.00	4.00	57.90	0.91	Bz05	153.500	149.500	4.00
Bz05	153.50	149.50	4.00	97.80	1.01	Bz06	152.200	148.600	3.60
Bz06	152.20	148.60	3.60	64.60	0.77	Bz07	151.700	148.000	3.70
Bz07	151.70	148.00	3.70	150.00	1.18	Bz08	150.200	145.200	5.00
Bz09	152.00	151.40	0.60	75.90	0.28	Bz10	152.200	151.200	1.00
Bz10	152.20	151.20	1.00	64.30	0.91	Bz11	152.500	150.500	2.00
Bz11	152.500	150.500	2.00	69.30	0.17	Bz12	152.700	150.300	2.40
Bz12	152.700	150.300	2.40	130.30	0.56	Bz13	152.200	149.800	2.40
Bz13	152.200	149.800	2.40	69.30	1.81	Bz06	152.20	148.60	3.60
Bz14	153.700	153.100	0.60	60.00	0.65	Bz15	153.900	152.700	1.20
Bz15	153.900	152.700	1.20	40.00	1.60	Bz16	153.500	152.000	1.50
Bz16	153.500	152.000	1.50	80.00	0.50	Bz17	153.500	151.500	2.00
Bz17	153.500	151.500	2.00	80.00	0.72	Bz18	153.100	151.100	2.00
Bz18	153.100	151.100	2.00	80.00	3.47	Bz06	152.20	148.60	3.60
Bz11	152.500	150.500	2.00	40.00	0.37	Bz19	152.90	150.40	2.50
Bz19	152.90	150.40	2.50	60.00	0.32	Bz20	153.20	150.30	2.90
Bz20	153.20	150.30	2.90	82.00	0.52	Bz21	153.30	149.80	3.50
Bz21	153.30	149.80	3.50	80.00	0.93	Bz06	152.20	148.60	3.60
LONGITUD TOTAL DE TUBERIA				1600.10					

Tabla 13: Pre dimensionamiento del sistema de Alcantarillado Sanitario

Fuente: Elaboración Propia 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Titulo:	Diseño del sistema de alcantarillado para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el Centro Poblado Cerro Blanco del distrito de Nepeña, provincia del Santa, Región Áncash - 2021
Tesista:	Velásquez Álvarez Alejandro Brayan
Fecha	23/06/2021
Provincia:	Santa
Región:	Ancash

Lugar:	Cerro Blanco
Distrito:	Nepeña

CALCULOS HIDRAULICOS DE COLECTORES																							Densidad (ρ)		1000	kg/m3
																							Gravedad (g)		9.81	m/s2
																							Tension (τ)		1.00	pascal
Buzón		Longit.(m)	Gasto tramo	Cota de Buzones				S	Ø	Qr	Qr(Asu mido)	Qp	fq	fd	d	Vp	fv	Vr	Profundidad (m)		Altura Prom. (m)	AngTeta (rad)	Area Mojada (m2)	Radio Hidraulico (m)	Tension (pascal)	
Inic	Final			Tapa Inic.(m)	Fondo Inic.(m)	Tapa Fin.(m)	Fondo Fin.(m)												Inicial	Final						
BZ01	BZ02	76.90	0.1433	154.100	153.100	154.600	151.600	19.51	200	0.143	1.500	59.550	0.0252	0.11	2.150	1.896	0.42	0.792	1.00	3.00	2.00	1.34	0.0018	0.0136	2.6030	
BZ02	Bz03	83.00	0.1547	154.600	151.600	154.000	151.000	7.23	201	0.155	1.500	36.737	0.0408	0.14	2.722	1.158	0.48	0.562	3.00	3.00	3.00	1.51	0.0026	0.0170	1.2042	
Bz03	Bz04	58.80	0.1096	154.000	151.000	154.000	150.000	17.01	202	0.110	1.500	57.099	0.0263	0.11	2.210	1.782	0.42	0.753	3.00	4.00	3.50	1.35	0.0019	0.0140	2.3311	
Bz04	Bz05	57.90	0.1079	154.000	150.000	153.500	149.500	8.64	203	0.108	1.500	41.227	0.0364	0.13	2.588	1.274	0.47	0.594	4.00	4.00	4.00	1.46	0.0024	0.0162	1.3732	
Bz05	Bz06	97.80	0.1823	153.500	149.500	152.200	148.600	9.20	204	0.182	1.500	43.120	0.0348	0.12	2.542	1.319	0.46	0.606	4.00	3.60	3.80	1.44	0.0023	0.0159	1.4398	
Bz06	Bz07	64.60	0.1204	152.200	148.600	151.700	148.000	9.29	205	0.120	1.500	43.889	0.0342	0.12	2.532	1.330	0.46	0.607	3.60	3.70	3.65	1.44	0.0023	0.0159	1.4483	
Bz07	Bz08	150.00	0.2796	151.700	148.000	150.200	145.200	18.67	206	0.280	1.500	63.032	0.0238	0.10	2.163	1.891	0.41	0.779	3.70	5.00	4.35	1.32	0.0019	0.0137	2.5095	
Bz09	Bz10	75.90	0.1415	152.000	151.400	152.200	151.200	2.64	208	0.141	1.500	24.300	0.0617	0.17	3.459	0.715	0.55	0.395	0.60	1.00	0.80	1.68	0.0037	0.0212	0.5490	
Bz10	Bz11	64.30	0.1198	152.200	151.200	152.500	150.500	10.89	209	0.120	1.500	50.028	0.0300	0.12	2.425	1.458	0.44	0.639	1.00	2.00	1.50	1.39	0.0022	0.0153	1.6320	
Bz11	Bz12	69.30	0.1292	152.500	150.500	152.700	150.300	2.89	210	0.129	1.500	26.089	0.0575	0.16	3.379	0.753	0.54	0.408	2.00	2.40	2.20	1.65	0.0036	0.0208	0.5889	
Bz12	Bz13	130.30	0.2429	152.700	150.300	152.200	149.800	3.84	211	0.243	1.500	30.466	0.0492	0.15	3.171	0.871	0.52	0.454	2.40	2.40	2.40	1.59	0.0033	0.0196	0.7391	
Bz13	Bz06	69.30	0.1292	152.200	149.800	152.200	148.600	17.32	212	0.129	1.500	65.539	0.0229	0.10	2.191	1.857	0.41	0.758	2.40	3.60	3.00	1.31	0.0019	0.0139	2.3606	
Bz14	Bz15	60.00	0.1118	153.700	153.100	153.900	152.700	6.67	214	0.112	1.500	41.697	0.0360	0.13	2.712	1.159	0.46	0.538	0.60	1.20	0.90	1.46	0.0026	0.0170	1.1116	
Bz15	Bz16	40.00	0.0746	153.900	152.700	153.500	152.000	17.50	215	0.075	1.500	68.402	0.0219	0.10	2.186	1.884	0.40	0.761	1.20	1.50	1.35	1.30	0.0019	0.0139	2.3815	
Bz16	Bz17	80.00	0.1491	153.500	152.000	153.500	151.500	6.25	216	0.149	1.500	41.387	0.0362	0.13	2.748	1.129	0.47	0.526	1.50	2.00	1.75	1.46	0.0027	0.0172	1.0556	
Bz17	Bz18	80.00	0.1491	153.500	151.500	153.100	151.100	5.00	217	0.149	1.500	37.477	0.0400	0.13	2.907	1.013	0.48	0.488	2.00	2.00	2.00	1.50	0.0030	0.0182	0.8903	
Bz18	Bz22	75.00	0.1398	153.100	151.100	153.300	149.800	17.33	218	0.140	1.500	70.639	0.0212	0.10	2.189	1.893	0.40	0.759	2.00	3.50	2.75	1.29	0.0020	0.0139	2.3640	
Bz11	Bz19	45.00	0.0839	152.500	150.500	152.900	150.400	2.22	220	0.084	1.500	25.916	0.0579	0.16	3.550	0.682	0.54	0.370	2.00	2.50	2.25	1.65	0.0040	0.0219	0.4764	
Bz19	Bz20	60.00	0.1118	152.900	150.400	153.200	150.300	1.67	221	0.112	1.500	22.717	0.0660	0.17	3.798	0.592	0.56	0.334	2.50	2.90	2.70	1.71	0.0044	0.0232	0.3801	
Bz20	Bz21	82.00	0.1528	153.200	150.300	153.300	149.800	6.10	222	0.153	1.500	43.978	0.0341	0.12	2.740	1.136	0.46	0.518	2.90	3.50	3.20	1.44	0.0027	0.0172	1.0287	
Bz21	Bz06	80.00	0.1491	153.300	149.800	152.200	148.600	15.00	223	0.149	1.500	69.809	0.0215	0.10	2.249	1.787	0.40	0.719	3.50	3.60	3.55	1.29	0.0021	0.0143	2.1016	
q prop.= 0.0019											q =		2.982													
Longitud total = 1,600.10																										

Tabla 14: Calculo hidráulico de Colectores

Fuente: Elaboración Propia 2021

4.1.5. Diseño de la Planta de tratamiento de aguas residuales

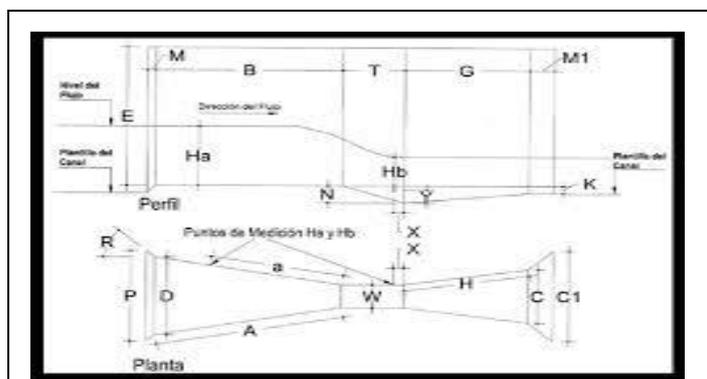
4.1.5.1. Tratamiento preliminar

DIMENSIONAMIENTO DE UN TRATAMIENTO PRELIMINAR	
Pf=	1055.00 hab
Dot=	100.00 l/habxdia
CR=	0.800 = 0.8
Qmáx =	2.79
Qmed =	1.40
Qmin =	0.70

Tabla 15: Tratamiento Preliminar

Fuente: Elaboración Propia 2021

a. Dimensionamiento del canal Parshall:



DIMENSION DEL CANAL PARSHALL		
DESCRIPCION	UNIDADES	
Para: Q = 100 l/s	Hmax=0.25	m
	Q=0.025	m ³ /seg.
resalto (z)	0.05	m
altura (H)	0.08	m
A	46.60	cm
G	30.50	cm
E	45.70	cm
B	45.70	cm
N	5.70	cm
D	25.90	cm
2/A	31.00	cm
K	2.50	cm
F	15.20	cm
C	17.80	cm

Tabla 16: Dimensionamiento del canal Parshall

Fuente: Elaboración Propia 2021

Considerando un caudal máximo de 100 l/s se verifica que el menor medidor aplicable es el

$$W = 03 \text{ pulg } 15.20$$

b. Dimensionamiento de rejillas

DIMENSIONAMIENTO DE REJILLAS		
DESCRIPCION	UNIDADES	
Barras de sección rectangular	3/8 x 1 1/2	Pulg.
Espaciamiento (e)	1	Pulg.
Espesor de Barra	0.25	
Velocidad en rejas (v)	0.6	m/s
Angulo de inclinación	45°	
Gravedad (g)	9.81	m/s
Eficiencia (E)	0.8	m ²
Área util (Au)	0.005	m ²
Área total (At)	0.006	m ³
Longitud del canal (L)	1.4	m
Ancho del canal (b)	0.1	m
Perdida de carga en rejillas limpias	0.006	m
perdida de carga en rejillas sucias	0.024	m
Numero de barras	28	m
Longitud de barras	0.18	m
Datos de terreno		
Coefficiente de Manning	0.013	

pendiente	0.001	
Diámetro de tubería	0.1266	m
diámetro comercial de la tubería	200	mm
Área para sección llena A	0.03142	
Ø Para la sección llena, el caudal será (Qi):	10	Lt/s
lámina de agua "y"	0.07	m
En la caja de reunión tenemos		
cota de terreno	300	m
Nivel del agua máximo NA máx.	300.05	m
Nivel del agua medio NA med	300.04	m
Nivel del agua mínimo NA min	300.07	m
Aguas abajo de la rejilla se tiene:		
Nivel del agua en el canal NA canal	300.2	m
Nivel del agua máximo NA máx.	300.11	m
Nivel del agua medio NA Canal	299.91	m
Nivel del agua mínimo NA med	300.01	m
Nivel del agua mínimo NA min	299.96	m

Tabla 17: Dimensionamiento de rejillas

Fuente: Elaboración Propia 2021

c. Cálculo de Desarenador

El desarenador tendrá dos canales iguales y paralelos. El dimensionamiento se establece para un canal. El nivel del canal se determina por medio del resalto (Z).

DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR		
DESCRIPCION	UNIDADES	
Altura (H)	0.2	m
Ancho (b)	0.04	m
Longitud (L)	5	m
Área longitudinal (A)	0.2	m
tasa de Ecurrimiento (Tes)	604.8	m ³ /m ² /día
Cantidad de material (q)	9.07	l/día
Profundidad útil (p)	0.68	m

Tabla 18: Dimensionamiento de Desarenador

Fuente: Elaboración Propia 2021

La estimación de las velocidades reales para los diferentes caudales se obtiene utilizando el modelo de la siguiente tabla, los valores obtenidos son adecuados, pues las velocidades reales no deben tener diferencias mayores de $\pm 20\%$ con respecto al valor teórico adoptando, es decir: $V = 0,30\text{m/s}$.

4.1.5.2. Tratamiento complementario

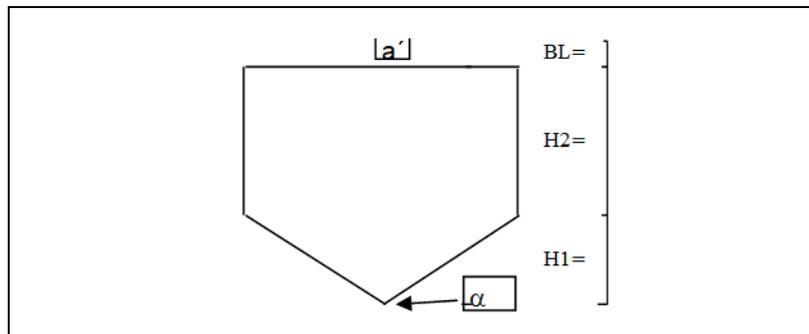
a. Tanque Imhoff

▪ Datos de diseño

- Tasa de Aplicación (TA) o Sedimentación (carga superficial) $CS = 1 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{hora} \quad 1.17098$
- Período de Retención Nominal $\langle 1.5 \text{ a } 2.5 \rangle PR = 2.00$ horas
- Temperatura Ambiental del mes más frío = $15.00 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tasa de Acumulación de Lodos Per cápita $Tal = 0.07 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{año}$
- Factor de Capacidad Relativa $f = 1.00$ (interpolando)
- Caudal total a Tratar ($Q't$) $Q't = 0.98 \text{ lt}/\text{seg} \quad 3.52$
- Población de Diseño = 1055 hab

DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE IMHOFF		
DESCRIPCION	UNIDADES	
▪ DIMENSIONAMIENTO DE LA CAMARA DE SEDIMENTACION		
volumen a tratar		
Caudal unitario (Q_u)	0.977	lt/seg
Numero de Sedimentadores	1	und
Volumen del Sedimentador (vs)	7.03	m ³
Área Superficial Unitaria para cada unidad de Sedimentación		
Área Superficial A_s :	3.52	m ²
Dimensiones de la Zona de Sedimentación Unitaria		
El ancho de Cámara de Sedimentación a'	0.5	m
Largo de la cámara de Sedimentación (L)	3.5	m
Área Superficial unitaria A_{s-u} :	1.75	m ²

d. Calculo de las alturas de cada cámara de sedimentación en el tanque imhoff



H1	0.5	m
H2	3.8	m
BL	0.3	m

▪ DIMENSIONAMIENTO DE LA ZONA DE ESPUMA

$A_{total} = A_s + A_{libre} = L \times a \times 1.30$	2.5	m ²
$A_{libre} = 30\% A_{total}$	0.75	m ²
Ancho libre total de sistema de tratamiento (alib)	1.5	m

▪ DIMENSIONAMIENTO DE LA CÁMARA DE DIGESTIÓN

Corrección de la Tasa de Acumulación de Lodos Per-Cápita

Taza de acumulación de lodos (Tal)	0.07	m ³ /hab/año
------------------------------------	------	-------------------------

Volumen Total del Tanque de Digestión

$V_{td} = Tal' \times P_o$	69.01	m ³ /año
----------------------------	-------	---------------------

Volumen de cada Tolva (Vtdu):

$V_{tdu} = V_{td} / (N * n)$	69.01	m ³ /año
------------------------------	-------	---------------------

Dimensiones de cada Tolva

Volumen de la pirámide de fondo de la tolva V3	2.14	m ³
Volumen del paralelepípedo de la tolva V4	66.87	m ³
Área de la base de cada pirámide Abp	10.68	m ²
Altura de la pirámide en el fondo de la tolva h3	0.6	m
Altura del paralelepípedo en la tolva h4	6.26	m

Longitud útil del Tanque Imhoff L	3.5	m
Ancho total de cada pirámide atotal	3.05	m
Verificacion de la Longitud minima del vertedero de salida		
Longitud minima del vertedero (Lv)	0.7	m
caudal total	3.52	m ³
Carga hidraulica final	120.57	m ³
Tirante de vertedero minimo	0.83	cm
angulo de la pared en el largo	18.92	grados

Tabla 19: Dimensionamiento del Tanque Imhoff

Fuente: Elaboración Propia 2021

b. Lecho de Secado

DISEÑO DEL LECHO DE SECADO		
DESCRIPCION	UNIDADES	
Carga de solidos que ingresan C	95	kg SS/día
Masa de los sólidos que conforman el lodo digerido (Msd)	14.42	Kg SS/día
Volumen diario de lodos digeridos (Vld)	115.52	Lt/dia
Volumen de extracción de lodos (Vel)	6.35	m ³
Area del lecho de secado (Als) b= 3.3m x L: 6.4	21.14	m ²
Nº Purgas al año (Nº)	7	Purgas

Tabla 20: Dimensionamiento del Lecho de Secado

Fuente: Elaboración Propia 2021

c. Filtro Biológico

DIMENSAIONAMIENTO DE FILTRO BIOLOGICO		
DESCRIPCION	UNIDADES	
j. Datos iniciales		
Contribución de aguas residuales (C)	80%	
Contribución per cápita de DBO5 (Y)	50.00	grDBO5/(habitante.día)
Producción per cápita de aguas residuales: $q = P \times C$	80.00	L/(habitante.día)
DBO5 teórica: $St = Y \times 1000 / q$	625.00	mg/L
Eficiencia de remoción de DBO5 del tratamiento primario (Ep)	0.30	
DBO5 remanente: $So = (1 - Ep) \times St$	537.00	mg/L
Caudal de aguas residuales: $Q = P \times q / 1000$	84.40	m3/día
Nº Unidades	2	und
▪ Dimensionamiento del filtro percolador		
DBO requerida en el efluente (Se)	40.00	mg/L
Eficiencia del filtro (E): $E = (So - Se)/So$	0.91	
Carga de DBO (W): $W = So \times Q / 1000$	18.46	KgDBO/día
Volúmen del filtro (V): $V = (W/F) \times (0,4425E/(1-E))^2$	357.00	m3
Profundidad del medio filtrante (H):	2.60	m
Area del filtro (A): $A = V/H$	137.31	m2
Tasa de aplicación superficial (TAS): $TAS = Q/A$	0.30	m3/(m2.día)

Carga orgánica (CV): CV = W/V	0.10	Kg DBO/(m3.día)
▪ Filtro rectangular		
Largo del filtro (l)	9.60	m
Ancho del filtro (a)	14.00	m

Tabla 21: Dimensionamiento del Filtro Biológico

Fuente: Elaboración Propia 2021

4.2. Análisis de Resultados

Se dio a saber los resultados obtenidos a partir de instrumentos para recolección de datos tales como encuestas, investigación para los cuales elaboramos tablas, en las diferentes familias del centro poblado Cerro Blanco, en el diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario donde se obtuvieron los resultados, mediante toma de datos en la zona, las cuales se llevaron a gabinete, con el programa de datos técnico (Exel).

En el Grafico 01, se establece el Algoritmo para la selección de tecnologías de excretas y aguas residuales del cual da como resultado que el tipo de sistema a utilizar es el **sistema convencional**

1. Dando respuesta a mi primer objetivo específico: Determinar los parámetros de diseño para el sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado Cerro Blanco, del distrito de Nepeña del Perú

La población cuenta con 124 viviendas, 3.7 habitantes por vivienda, que en su total hacen 454 pobladores, con una tasa de crecimiento del 6.61%.

El periodo de diseño del sistema de alcantarillado en el Centro poblado Cerro blanco está establecido para una vida útil de 20 años según la Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

La dotación de agua del Centro poblado Cerro blanco, siendo zona rural está en los 100 lt/hab/día, el caudal medio es de 1.22 lt/seg., los coeficientes de variación diaria según el reglamento nacional de edificaciones son de $k_1 = 1.8$, $k_2 = 2.2$, dando un caudal máximo horario de 2.68 lt/seg., el caudal de aporte de alcantarillado es el 80% del caudal máximo horario $Q_d = 2.15$ lt/seg.

2. Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: establecer los cálculos hidráulicos para el diseño para el sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado Cerro Blanco, del distrito de Nepeña del Perú

La longitud total de los colectores es de 1670.40m, el caudal de infiltración está establecido que es $Q_i = 0.0005$ Lts/met/seg., teniendo un caudal de diseño $Q_d = 2.98$ lt/seg., y un caudal unitario $Q_u = 0.001785$ Lts /seg/ml, con un coeficiente de rugosidad de 0.01 y un tirante en las tuberías de 0.75mm de diámetro.

Dimensionamiento del canal Parshall:

Considerando un caudal máximo de 100 l/s se verifica que el menor medidor aplicable es el $W = 03$ pulg 15.2000 La profundidad de la lámina de agua deberá estimarse para los tres caudales. Como la

dotación establecida es de 100lt/s la altura máxima será de $h_{max}=0.8m$ y el resalto será de $z=0.05m$

Las dimensiones del vertedero serán, para ancho del canal parshall es de $b=0.40m$, la altura $h= 0.02m$

Dimensionamiento de las rejillas

la eficiencia es de $E=0.80m$, el área útil $A_u = Q_{max}/V=0.005 m^2$. $A_u = Q_{med}/V= 0.002 m^2$. $A_u = Q_{min}/V= 0.001 m^2$., área total: $A_t = Q_{max}/E= 0.006 m^2$. $A_t = Q_{med}/E= 0.003 m^2$.

$A_t = Q_{min}/E= 0.001 m^2$. Para un tiempo de 8 segundos la longitud de las rejillas será de $L=0.40m$, el ancho de $b=0.10m$, con un ancho de 1'' y una separación de 1'' El número de barras.

El número de barras en la rejilla será de 28.

Dimensionamiento del Desarenador

El desarenador tendrá dos canales iguales y paralelos. El dimensionamiento se establece para un canal. El nivel del canal se determina por medio del resalto (Z). La altura máxima será de 0.20m el ancho de 0.04m y la velocidad de 0.35m/s. La longitud del desarenador es de 5m, con la que el área será de 0.20m². **Dimensionamiento del tanque Imhoff**

Tomando en consideración que el fondo del tanque será de sección transversal en forma de "V", y que la pendiente de los lados será de 50°

a 60° respecto a la horizontal (acápite "c" del artículo 5.4.2.2 del RNE), la altura del borde libre será de 0.30m la altura del tanque es de 3.80 y la altura de la base es de 0.50m. el ancho de la zona de sedimentación es de 0.30m.

Lecho de secado

El are del lecho de secados será de 21.18m²; largo 3.3 y ancho 6.4m.

La densidad de los lodos será de 1.04kg/l, tendrá un 12% de solido en el contenido, el tiempo de digestión será de 55 dias y el volumen será de 6.35 m³, por lo tanto, el número de purgas por año es de 7.

Filtro biológico

DBO requerida en el efluente (Se)=40mg/l , eficiencia de filtro será del 93%, Carga de DBO (W): 18.46.25kgDBO/dia, el volumen de filtro es de 580.50m³, la profundidad será de 2.60m, por lo tanto el área será de 223.27m²(largo 9.60, ancho 23).

3. Dando respuesta a mi tercer objetivo específico:

Se va a mejorar la disponibilidad de un sistema de alcantarillado en el Centro Poblado Cerro Blanco.

Este objetivo se concreta fundamentalmente en las dos siguientes actividades: el mejoramiento de las condiciones sanitarias de la población a través de la propuesta de diseño del sistema de alcantarillado, y la construcción de una planta de tratamiento de aguas

residuales para la población del Centro Poblado Cerro Blanco, disminuyendo los problemas acontecidos por falta de esta, como son las enfermedades transmitidas por moscas, mosquitos, gusanos, y otros agentes infecciosos (cólera, la diarrea, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis, y agrava el retraso del crecimiento). Teniendo un impacto ambiental positivo para dicha zona ya que también se podrán utilizar esas aguas residuales para los campos agrícolas que estarán a disposición.

Los beneficiarios directos del proyecto son adultos y niños/as y jóvenes del Centro Poblado Cerro Blanco, ambos, en su mayoría de origen rural, con un nivel de educación primario, secundario y en muchos casos, sin haber cursado estudios superiores. La composición étnica de los beneficiarios a través de los estudios realizados por el INEI en total son 454 beneficiarios, 60% mujeres y 40% hombres.

V. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

1. Se concluye que los parámetros que se utilizaron para el cálculo del sistema de alcantarillado sanitario son: la población actual de 454 habitantes, la tasa de crecimiento poblacional de 6% y el caudal demandado previo calculo.
2. Se concluye que el diámetro de tubería adecuado a utilizar es de 200 mm, ya que la distancia máxima entre buzones es de 80 metros, asimismo pendientes pronunciadas el tirante crítico en tuberías llega

al 0.75 del diámetro de estas. Los buzones de arranque tienen una profundidad de 1.20 m y son de concreto simple fabricados in situ.

3. En base a los parámetros establecidos se realizó el diseño previo de las aguas residuales emitidas por el último buzón, para esto he considerado en los colectores una velocidad de diseño de 0.7 m/s y un caudal de diseño $Q_{max}=1.59$ Aspectos complementarios

5.2. Recomendaciones

1. Se recomienda recopilar la información sobre la cantidad de pobladores en censos realizados por la municipalidad y compararlos con datos obtenidos en visitas de campo. Así como también es recomendable tomar en cuenta el caudal de infiltración al momento de calcular el caudal definitivo a utilizar en los diseños de redes y plantas.

2. Se recomienda tomar en cuenta la distancia máxima entre buzones, las pendientes naturales del pueblo, así como la estabilidad del suelo para definir la profundidad y tipo de buzones a utilizar, tener en cuenta también la cantidad de viviendas que abarcan las tuberías colectoras y la distancia a la cual se encuentra la planta de tratamiento. Se recomienda utilizar el diámetro adecuado para las distancias que se pretenden utilizar.

3. También se recomienda utilizar las estructuras necesarias para completar el tratamiento de las aguas residuales, redirigirlas para riego y poder usar la materia sólida como abono para terreno de cultivo.

Referencias Bibliográficas

1. De C. ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO “CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE PARA LA LOTIZACIÓN FINCA MUNICIPAL, EN EL CANTÓN EL CHACO, PROVINCIA DE NAPO” TOMO I PREVIA A LA OBTENCIÓN TÍTULO DE: INGENIERO CIVIL.
2. Jara Sagardía FLM, Santos Mundaca KD, Jara Sagardía FLM, Jara Sagardía FLM, Santos Mundaca KD. Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y rincón de pampa grande del distrito de Curgos - la Libertad. Univ Priv Antenor Orrego - UPAO [Internet]. 2014 [cited 2019 Oct 15]; Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/58916371.pdf>
3. OLIVARI FEJOO, OSCAR PIERO CASTRO SARAVIA, RAÚL Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano-Lambayeque.
4. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE EN EL DISTRITO DE NEPEÑA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH. [Internet]. [cited 2019 Oct 15]. Available from: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3793/1/RE_MAEST_ING_LUIS.MENDOZA_PLANEAMIENTO.STRATEGICO_DATOS.pdf
5. Muñoz AH. Saneamiento y alcantarillado [Internet]. 5ª. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos; 2007 [cited 2019 Sep 18]. 867 p. Available

- from: <http://books.google.com/books?id=cpcIOwAACAAJ>
6. Tipos de Alcantarillado - Docsity [Internet]. [cited 2021 Jun 4]. Available from: <https://www.docsity.com/es/tipos-de-alcantarillado/4604509/>
 7. Rafael Pérez Carmona. Diseño y Construcción de alcantarillados sanitario, pluvial y drenaje en carreteras [Internet]. 2016 [cited 2021 Jun 4]. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2013. Available from: <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/08/Diseno-y-construccion-de-alcantarillados.pdf>
 8. RNE REDES DE AGUA RESIDUALES. In [cited 2019 Oct 16]. Available from: http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf.
 9. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (DS N° 011-2006-VIVIENDA).
 10. Adolfo Ruiz Cortines. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento [Internet]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2007 [cited 2019 Oct 16]. 1–242 p. Available from: www.conagua.gob.mx
 11. agüero pittman. Agua potable para_poblaciones_rurales_roger aguero pittman [Internet]. 14 de febrero. 1870 [cited 2021 Jun 5]. p. 37–165. Available from: <https://es.slideshare.net/yanethyovana/agua-potable-parapoblacionesruralesroger-aguero-pittman>
 12. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR | AQUAGLOBAL - Tratamiento de Agua y Aguas Residuales [Internet]. [cited 2021 Jun 5]. Available from: <https://www.aquaglobals.com/planta-de-tratamiento-de-aguas->

residuales.php?gclid=EAIaIQobChMIkc_E_8uB8QIVBASRCh05JQqWEAA
YASAAEgIyZfD_BwE

13. Castañeda R. Tratamiento aerobico y anaerobico de aguas residuales [Internet]. 2013 [cited 2019 Oct 21]. Available from:
<https://es.slideshare.net/raulcc1950/tratamiento-aerobico-y-anaerobico-de-aguas-residuales>
14. Occo S, Ccoyani HY, Comunidad DELA, Villa CDE, Coporaque MDDE. Municipalidad distrital de coporaque manual de operación y mantenimiento.
15. Gómez Rendón CP. Tratamiento complementario. Manejo aguas residuales en pequeñas comunidades [Internet]. 2012 [cited 2021 Jun 5];18(3):64–7. Available from:
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1478/MAS_GAA_010.pdf
16. Jordi Oliveras. Canal Parshall, el aforador con casi un siglo de historia | iAguas. 2016 [cited 2021 Jun 5];1–7. Available from:
<https://www.iagua.es/blogs/jordi-oliveras/canal-parshall-aforador-casi-siglo-historia>

Anexos:

Anexo 1: Encuestas

- Ejemplo de encuesta que se aplico a los moradores.

FORMATO N° 02		
ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR (PARA FAMILIAS)		
<hr/>		
Aspectos Generales		
Provincia: Distrito:		
Casario:		
Nombres y apellidos de la madre de familia:		
Nombres y apellidos del jefe de familia:		
Número de integrantes de la familia: <input style="width: 40px;" type="text"/>		
<hr/>		
Abastecimiento y manejo del agua		
60. ¿De dónde consigas normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)		
- De manantial o poquito... <input type="checkbox"/>	- Conexión o grifo domiciliario... <input type="checkbox"/>	
- De río..... <input type="checkbox"/>	- Fuenta Pública..... <input type="checkbox"/>	
- De pozo..... <input type="checkbox"/>	- Otro <input type="checkbox"/>	
61. ¿Quién o quiénes traen el agua?		
- La madre..... <input type="checkbox"/>	- Madre y padre..... <input type="checkbox"/>	- Las niñas <input type="checkbox"/>
- El padre..... <input type="checkbox"/>	- Madre e hijos..... <input type="checkbox"/>	- Los niños..... <input type="checkbox"/>
62. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?		
- Menor a 30 minutos <input type="checkbox"/>	- De 1 a 2 horas..... <input type="checkbox"/>	
- Entre 30 y 60 minutos <input type="checkbox"/>	- Mayor a 2 horas... <input type="checkbox"/>	
63. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?		
- Menor o igual a 20 lts.... <input type="checkbox"/>	- De 31 a 120 lts <input type="checkbox"/>	
- De 21 a 40 lts..... <input type="checkbox"/>	- Mayor a 120 lts <input type="checkbox"/>	
- De 41 a 80 lts..... <input type="checkbox"/>		
64. ¿Almacena o guarda agua en la casa? SI..... <input type="checkbox"/> NO..... <input type="checkbox"/>		
65. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?		
- Tinajas o vasijas de barro... <input type="checkbox"/>	- Galoneras..... <input type="checkbox"/>	- Pozos..... <input type="checkbox"/>
- Baldes..... <input type="checkbox"/>	- Cilindro..... <input type="checkbox"/>	- Otro <input type="checkbox"/>

Imagen 2: Encuesta realizada a moradores

Fuente: Sistema de información regional en agua y Saneamiento

¿Puede mostrármelos? (observación)

LIMPIOS SUCIOS

66. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

SI NO

67. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días - Una vez a la semana - Al mes
 - Interdiario - Cada quince días - Otro

68. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena - Hervida
 - Directo del grifo (agua sin clorar) - La cura o desinfecta antes de tomar
 - Directo del grifo (agua clorada por la JASS) - Otro

69. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/l - Entre 5 y 8 mg/l - Mayor a 8 mg/l

NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual

Disposición de excretas, basuras y aguas grises

70. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto - Acequia - Baños con desagüe
 - Huelco (lotrina de gabo) - Letrina - Otros

71. Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

- Cal - Karosena - Otros
 - Ceniza - Estiércol de caballo o burro

72. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anota)

72a) Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos) SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72c) Eliminan heces y papeles en el hoyo SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
72b) La letrina tiene mal olor SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

73. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra - La quema
 - Microrelleno sanitario - Alrededor de la casa
 - Acequia o río - Otros

Imagen 3: Encuesta realizada a moradores

Fuente: Sistema de información regional en agua y Saneamiento

74. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- Chacra - Pozo de drenaje

- Alrededor de la casa - Otro.....

- Acueducto o río

Aspectos de salud

75. ¿Tiene niños menores de cinco años?

SI NO Cuántos?

76. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

SI NO Cuántos niños?

Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de Ja más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.

77. Se lava las manos con jabón, ceniza o detergente?

SI NO

78. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- Antes de comer - En todas las anteriores

- Antes de preparar los alimentos - Ninguna de las anteriores.....

- Después de usar la letrina

79. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

	Niño 1	Niño 2	Niño 3
- Antes de comer <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Después de usar la letrina <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- En todas las anteriores <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ninguna de las anteriores <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

80. ¿Estado de higiene (observación)?

	Limpia	Descuidada
- De la madre..... <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- De los niños <5 años..... <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- De la vivienda..... <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Agradecer gentilmente por su colaboración)

Fecha: / /

Nombre del encuestador:

Imagen 4: Encuesta Realizada a moradores

Fuente: Sistema de información regional en agua y Saneamiento

Anexo2: Tabulación de Encuestas

TABULACION DE ENCUESTAS

FORMATO N|02

Centro

Provincia: Santa Distrito: Nepeña Poblado: Cerro Blanco Región: Ancash

Muestra: 30 familias

1 ¿De dónde consigue el agua para el consumo de su familia?

ANALISIS

Manantial o puquio	<input type="text"/>	Pileta	<input type="text"/>	Manantial o puquio	0.00%	Pileta	0.00%
Conexión o grifo	23	Rio	<input type="text"/>	Conexión o grifo	76.67%	Rio	0.00%
Pozo	7	otros	<input type="text"/>	Pozo	23.33%	otros	0.00%

2 ¿Quién o quiénes traen el agua?

La madre	6	Padre y Madre	<input type="text"/>	La madre	20.00%	Padre y Madre	0.00%
El padre	3	Madre e hijos	21	El padre	10.00%	Madre e hijos	70.00%
Niñas	<input type="text"/>	Niños	<input type="text"/>	Niñas	0.00%	Niños	0.00%

3 ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua a sus viviendas?

Menor a 30 min	30	de 1 a 2 horas	<input type="text"/>	Menor a 30 min	100.00%	de 1 a 2 horas	0.00%
entre 30 y 60 min	<input type="text"/>	mayor a 2 horas	<input type="text"/>	entre 30 y 60 min	0.00%	mayor a 2 horas	0.00%

4 ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

Menor o igual a 20 lt	
de 21 a 40 lt	
Mayor a 120 lt	16

de 41 a 80 lt	8
de 81 a 120 lt	6

Menor o igual a 20 lt	0.00%
de 21 a 40 lt	0.00%
Mayor a 120 lt	53.33%

de 41 a 80 lt	26.67%
de 81 a 120 lt	20.00%

5 ¿Almacena o guarda agua en la casa?

SI 30

NO

SI 100.00%

NO 0.00%

6 ¿En que tipo de depositos almacena el agua?

Tinajas o vasijas de barro	
baldes	18

galoneras	4Z
cilindro	8
pozo	

Tinajas o vasijas de barro	0.00%
baldes	60.00%

galoneras	13.33%
cilindro	26.67%
pozo	0.00%

7 ¿En que estado se encuentran?

Limpios 25

Sucios 5

Limpios 83.33%

Sucios 16.67%

8 ¿Los depositos se encuentran protegidos con tapa?

SI 28

NO 2

SI 93.33%

NO 6.67%

9 ¿Cada que tiempo se lavan los depositos donde se almacena el agua?

Todos los dias	<input type="text"/>	una vez por semana	<input type="text" value="23"/>
interdiario	<input type="text" value="5"/>	cada quince dias	<input type="text" value="2"/>
		al mes	<input type="text"/>

Todos los dias	<input type="text" value="0.00%"/>
interdiario	<input type="text" value="16.67%"/>

una vez por semana	<input type="text" value="76.67%"/>
cada quince dias	<input type="text" value="6.67%"/>
al mes	<input type="text" value="0.00%"/>

¿Cómo consume el agua para tomar?

Directo del deposito	<input type="text" value="14"/>	Hervida	<input type="text" value="16"/>
Directo del grifo sin clorar	<input type="text"/>	Desinf. Antes de tomar	<input type="text"/>
Directo del grifo clorada	<input type="text"/>	otro	<input type="text"/>

Directo del deposito	<input type="text" value="46.67%"/>
Directo del grifo sin clorar	<input type="text" value="0.00%"/>
Directo del grifo clorada	<input type="text" value="0.00%"/>

Hervida	<input type="text" value="53.33%"/>
Desinf. Antes de tomar	<input type="text" value="0.00%"/>
otro	<input type="text" value="0.00%"/>

¿Dónde hacen sus necesidades?

Campo abierto	<input type="text"/>	letrina	<input type="text" value="12"/>
hueco	<input type="text"/>	acequia	<input type="text"/>
		baño	<input type="text" value="18"/>

Campo abierto	<input type="text" value="0.00%"/>
hueco	<input type="text" value="0.00%"/>

letrina	<input type="text" value="40.00%"/>
acequia	<input type="text" value="0.00%"/>
baño	<input type="text" value="60.00%"/>

¿Qué echa para evitar el mal olor?

cal	12	kerosene	
ceniza		estiercol de burro	

cal	100.00%
ceniza	0.00%

kerosene	0.00%
estiercol de burro	0.00%

¿Tiene paredes, puerta, techo, tubos..?

SI	18	NO	12
----	----	----	----

SI	60.00%
----	--------

NO	40.00%
----	--------

¿Eliminan heces y papeles en el hoyo?

SI	12	NO	
----	----	----	--

SI	100.00%
----	---------

NO	0.00%
----	-------

¿La letrina tiene mal olor?

SI	12	NO	
----	----	----	--

SI	100.00%
----	---------

NO	0.00%
----	-------

¿Dónde eliminan la basura de la casa?

chacra	6	la quema	24
sanitario		alrededor de la casa	
río			

chacra	20.00%
sanitario	0.00%
río	0.00%

la quema	80.00%
alrededor de la casa	0.00%

¿Dónde elimina las aguas servidas?

chacra	20	alrededor de la casa	10	chacra	66.67%	alrededor de la casa	33.33%
drenaje		río		drenaje	0.00%	río	0.00%

Niños menores de 5 años

cantidad	31	SI	17	cantidad	100.00%	SI	56.67%
		NO	13			NO	43.33%

Niños con diarrea en los últimos 15 días (menores de 5)

cantidad	4	cantidad	12.90%
----------	---	----------	--------

¿Se lava las manos con jabón, ceniza o detergente?

SI	30	NO		SI	100.00%	NO	0.00%
----	----	----	--	----	---------	----	-------

Estado de higiene

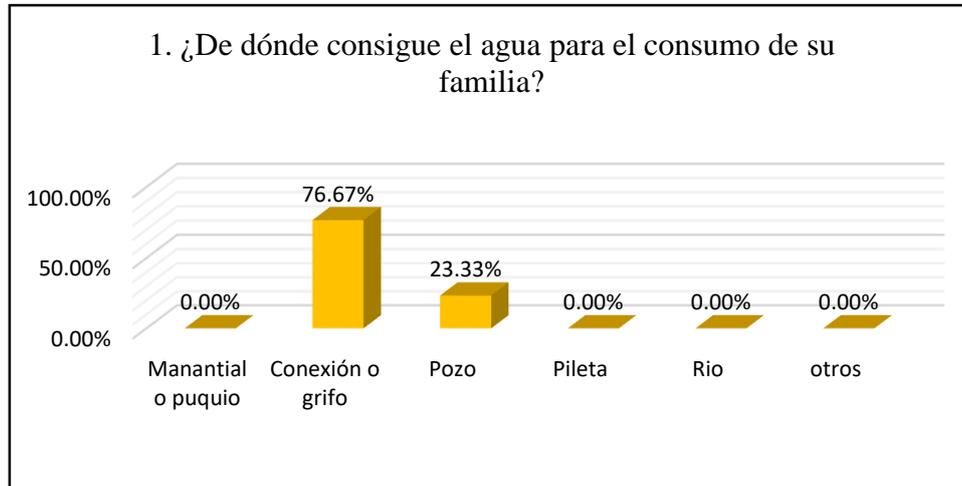
		Madre				Madre	
Limpia	24	Descuidada	6	Limpia	80.00%	Descuidada	20.00%
		Niños menores de 5 años				Niños menores de 5 años	

Limpia	12	Descuidada	19	Limpia	38.71%	Descuidada	61.29%
		Vivienda				Vivienda	
Limpia	11	Descuidada	19	Limpia	36.67%	Descuidada	63.33%

Tabla 22: Tabulación de encuestas (Ficha N° 02) Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento para conocer las condiciones de la población. Se muestran las preguntas más relevantes para el diseño del sistema de alcantarillado.

Fuente: Elaboración propia 2021

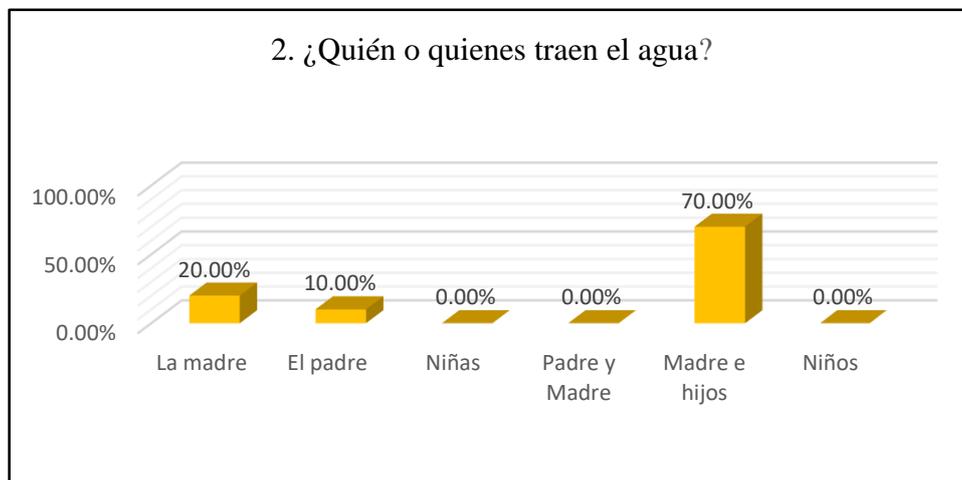
Gráfico 2:¿De dónde consigue el agua para el consumo de su familia?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: los resultados que se obtuvo en la pregunta N°1, fueron que la población, el 76.67 % tiene agua por medio de abastecimiento y el 23.33% obtienen el agua por medio de un pozo, como se muestra en el gráfico n°4.

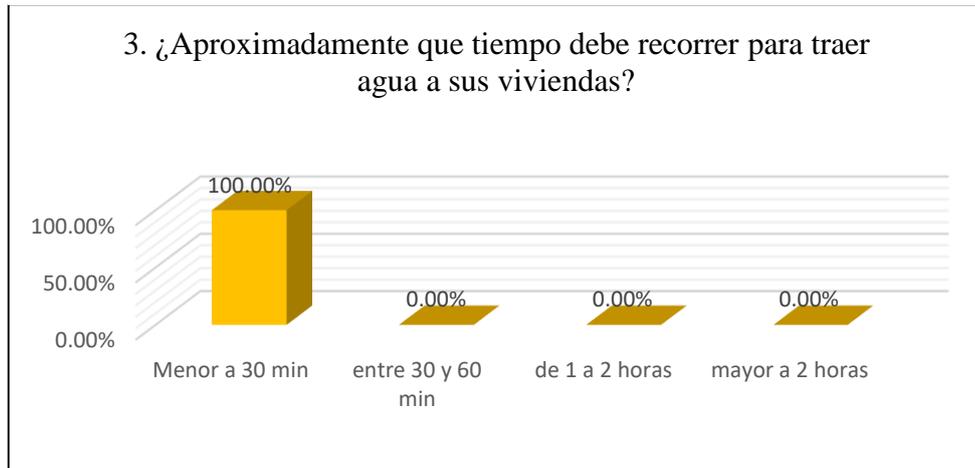
Gráfico 3: ¿Quién o quiénes traen el agua?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: los resultados que se obtuvo en la pregunta N°2 fueron que el agua obtenida por la población, el 20% es por parte de la madre, el 10% por parte del Padre y el 70% por parte de madres e hijos, como se muestra en el gráfico n°5

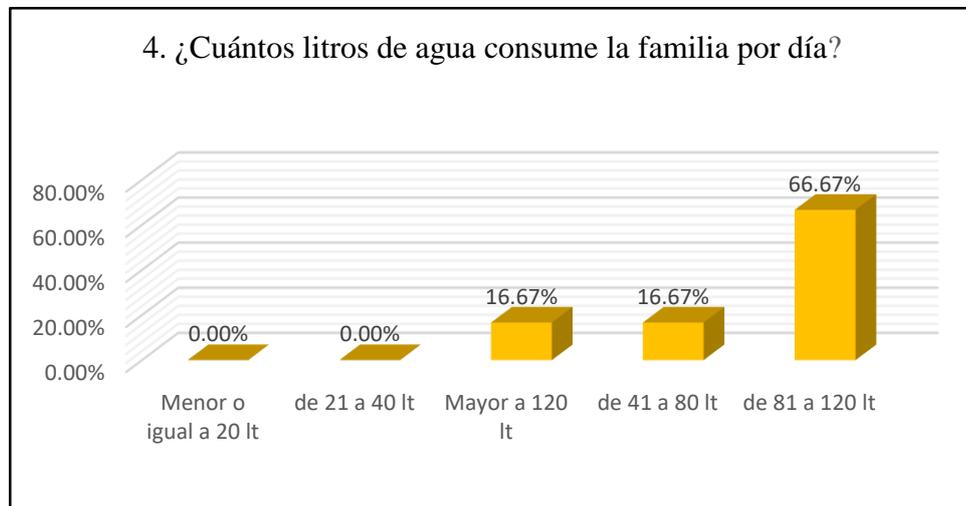
Gráfico 4: ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua a sus viviendas?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: los resultados que se obtuvo en la pregunta N°3, Fueron que la población tiene que recorrer hasta el pozo para obtener el agua son del 100% menor a 30 minutos, como se indica en el grafico n°6.

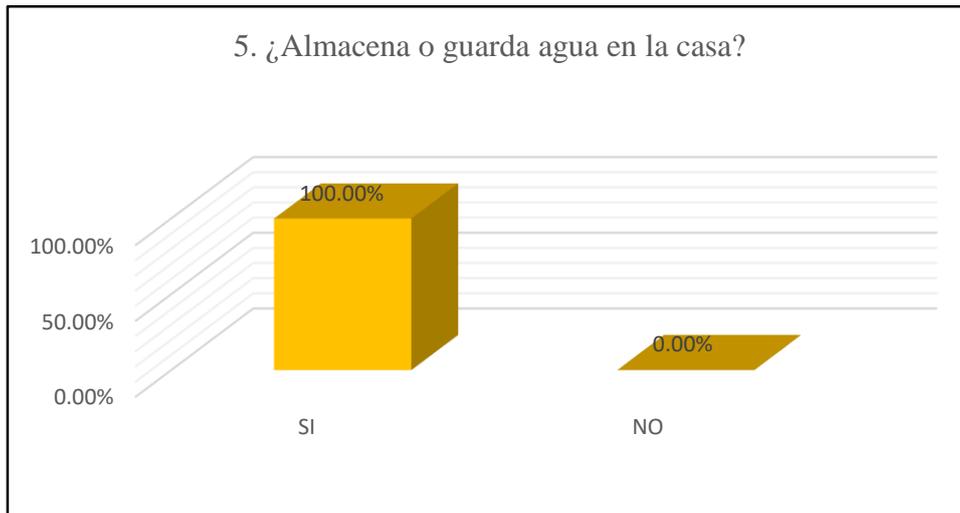
Gráfico 5: ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: los resultados que se obtuvo en la pregunta N°4, Fueron que la población consume una cantidad de agua por día del, 16.67% mayor a 120 lt, el 16.67% de 41 a 80l y el 67.67% de 81 a 120 lt, como se muestra en el grafico n°7.

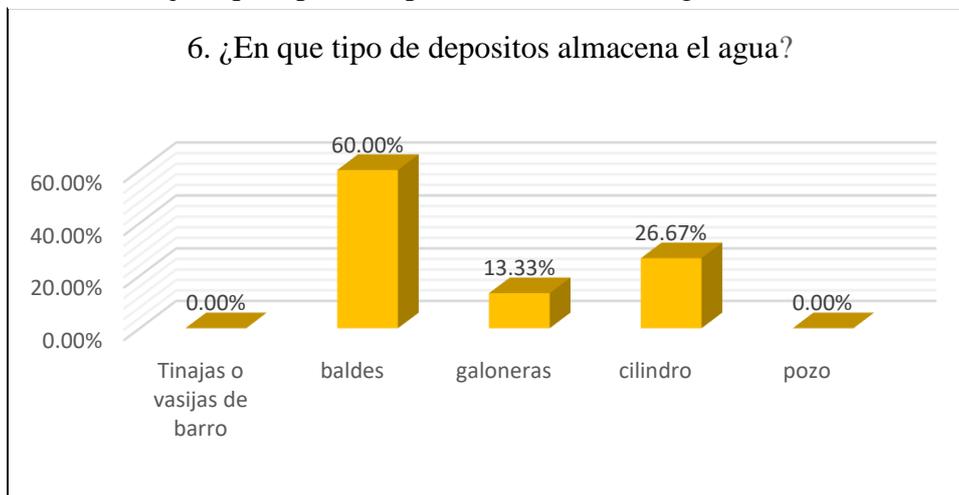
Gráfico 6 ¿Almacena o guarda agua en la casa?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: los resultados que se obtuvo en la pregunta N°5, Fueron que el 100% de la población almacena o guarda su agua para los días venideros, como se observa en el grafico n°8.

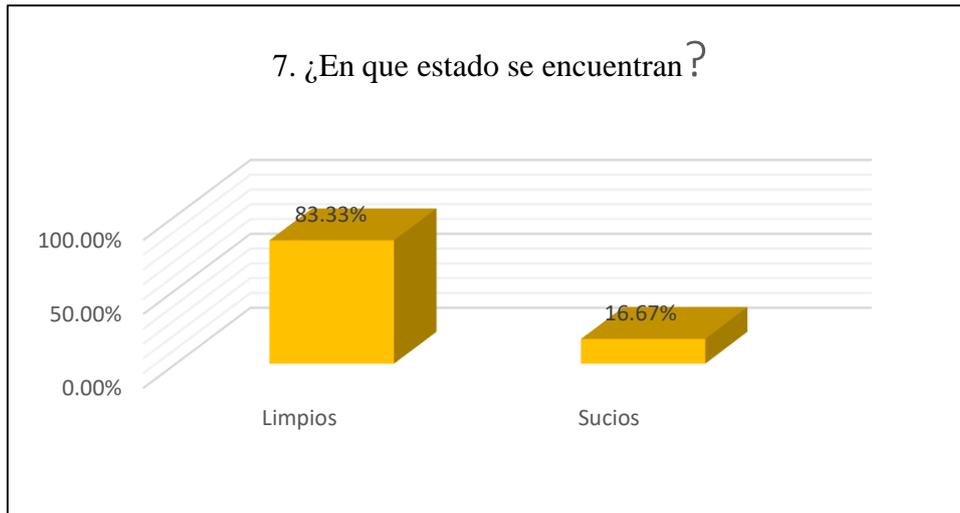
Gráfico 7: ¿En que tipo de depositos almacena el agua?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: los resultados que se obtuvo en la pregunta N°6, Fueron que la población almacena su agua en, el 60% en baldes, el 13.33% en galoneras y el 26.67 en cilindros, como se observa en el grafico n°9.

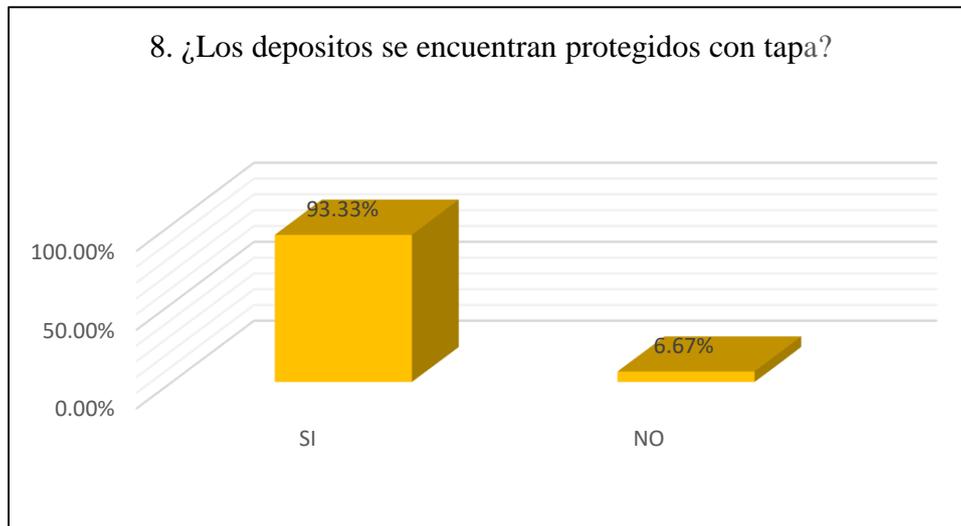
Gráfico 8: ¿En que estado se encuentran?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: los resultados que se obtuvo en la pregunta N°7, Fueron que los depósitos donde la población almacena el agua están un 83.33% limpios y un 16.67% sucios, como se observa en el grafico n°10.

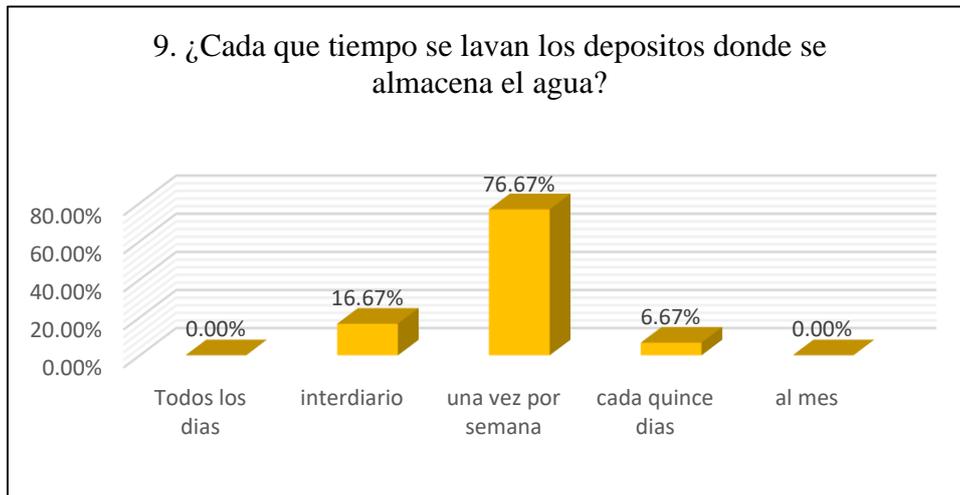
Gráfico 9: ¿Los depositos se encuentran protegidos con tapa?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: los resultados que se obtuvo en la pregunta N°8, Fueron que los depósitos donde la población almacena el agua están un 93.33% con tapas y un 6.67% sin tapa, como se observa en el grafico n°11.

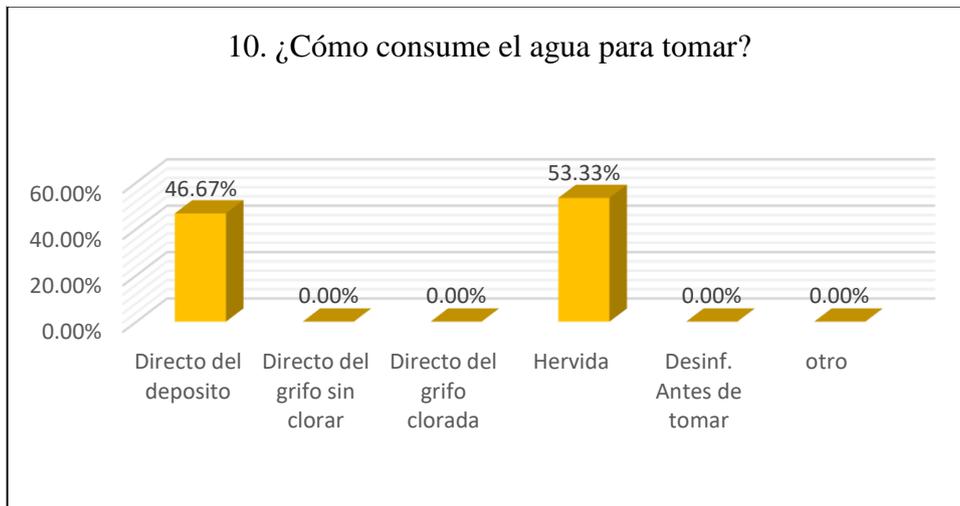
Gráfico 10: ¿Cada que tiempo se lavan los depositos donde se almacena el agua?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvo en la pregunta N°9, Fueron que la frecuencia con que la población lava sus depósitos donde almacena el agua es de un 16.67% Inter diario, 76.67% una vez por semana y un 6.67% cada quince días, como se observa en el grafico n°12.

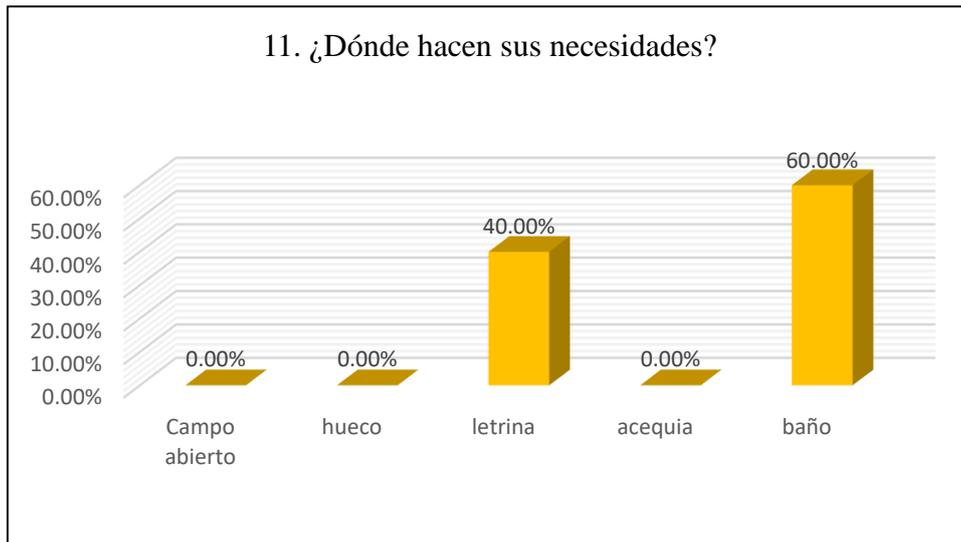
Gráfico 11: ¿Cómo consume el agua para tomar?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvo en la pregunta N°10, Fueron que la población toma el agua, un 46.67% directo del depósito, 53.33% lo hierven, como se observa en el grafico n°13.

Gráfico 12:¿Dónde hacen sus necesidades?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvo en la pregunta N°11, Fueron que la población hace sus necesidades en, 40% letrinas y 60% en baños con pozo ciego, como se muestra en el gráfico n°14.

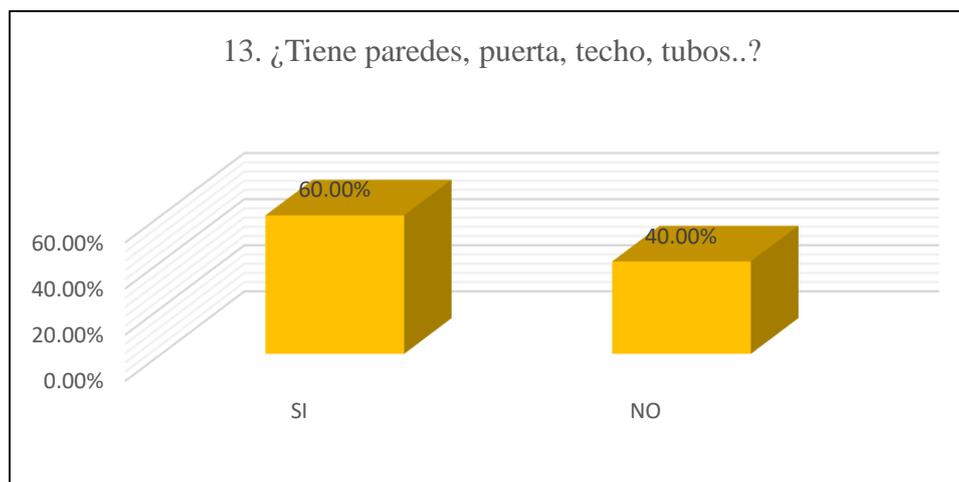
Gráfico 13: ¿Qué echa para evitar el mal olor?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvo en la pregunta N°12, Fueron que el 100% de la población usa la cal para evitar malos olores en sus servicios, como se muestra en el gráfico n°15.

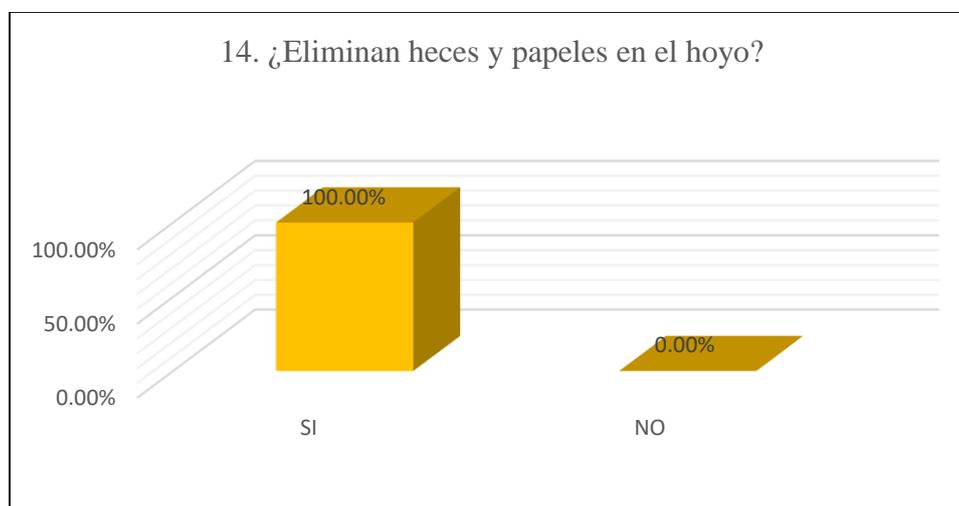
Gráfico 14: ¿Tiene paredes, puerta, techo, tubos...?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvo en la pregunta N°13, Fueron que la población cuenta un 60% con tuberías paredes puerta techo y un 40% no cuenta con esos recursos, como se muestra en el gráfico n°16.

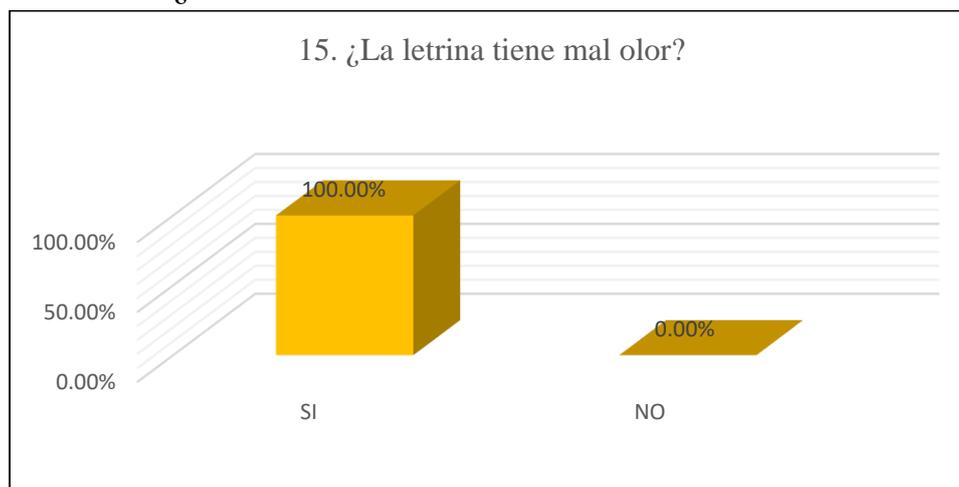
Gráfico 15: ¿Eliminan heces y papeles en el hoyo?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvo en la pregunta N°14, Fueron que el 100% de la población, elimina sus heces y papeles en los hoyos de pozo ciego o letrinas, como se muestra en el gráfico n°17.

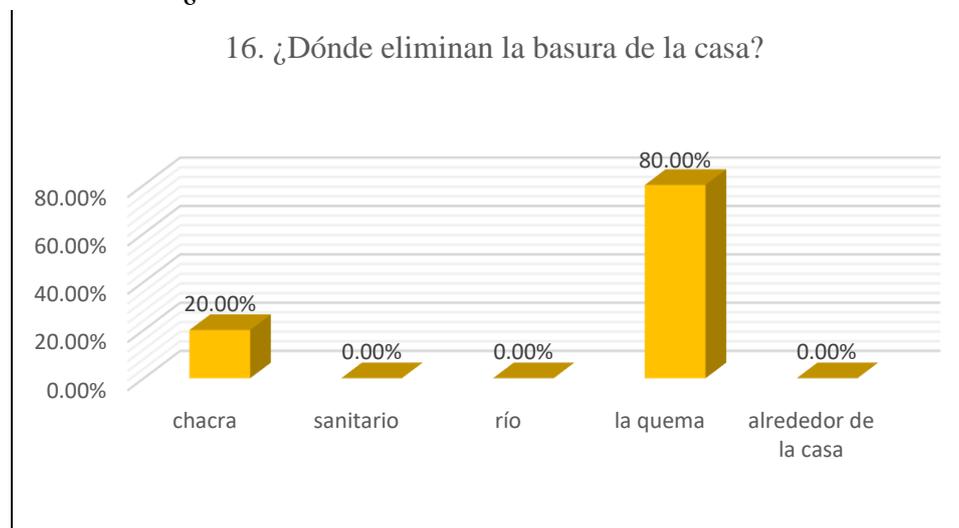
Gráfico 16.¿La letrina tiene mal olor?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvo en la pregunta N°15, Fueron que el 100% de las letrinas de la población, tiene mal olor, como se muestra en el gráfico n°18.

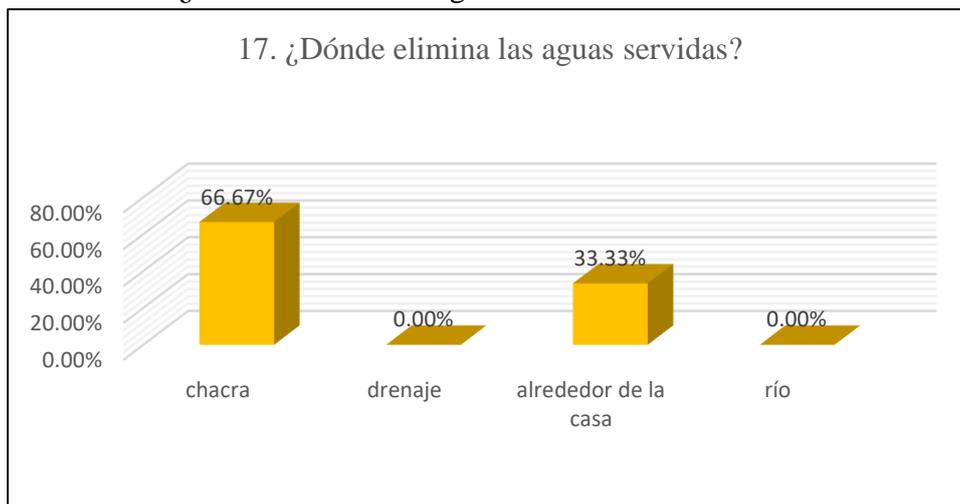
Gráfico 17: ¿Dónde eliminan la basura de la casa?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvo en la pregunta N°16, Fueron que la población, elimina la basura, de manera que un 20% en chacra y un 80% la quema, como se muestra en el gráfico n°19.

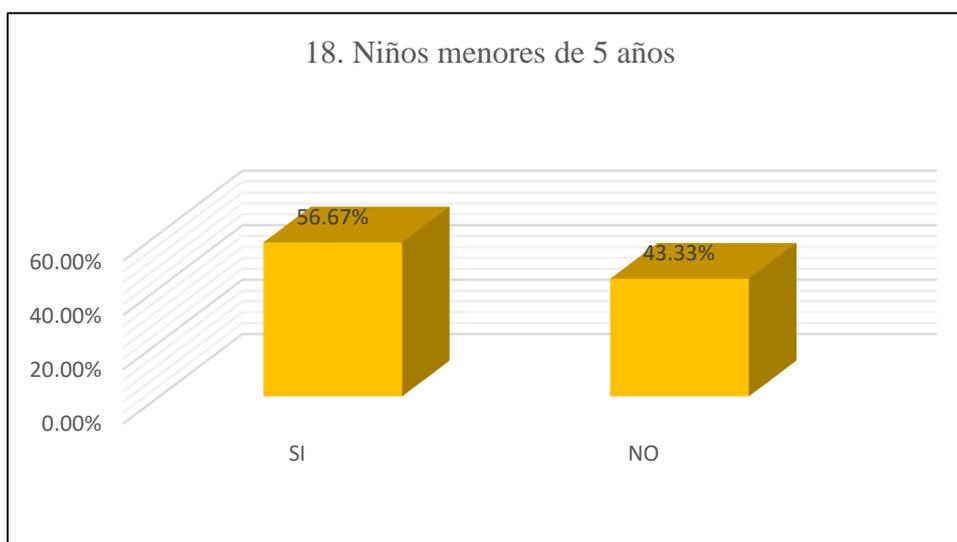
Gráfico 18: ¿Dónde elimina las aguas servidas?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvo en la pregunta N°17, Fueron que la población, elimina las aguas servidas, de manera que un 66.67% en chacra y un 33.33% alrededor de la casa, como se muestra en el gráfico n°20.

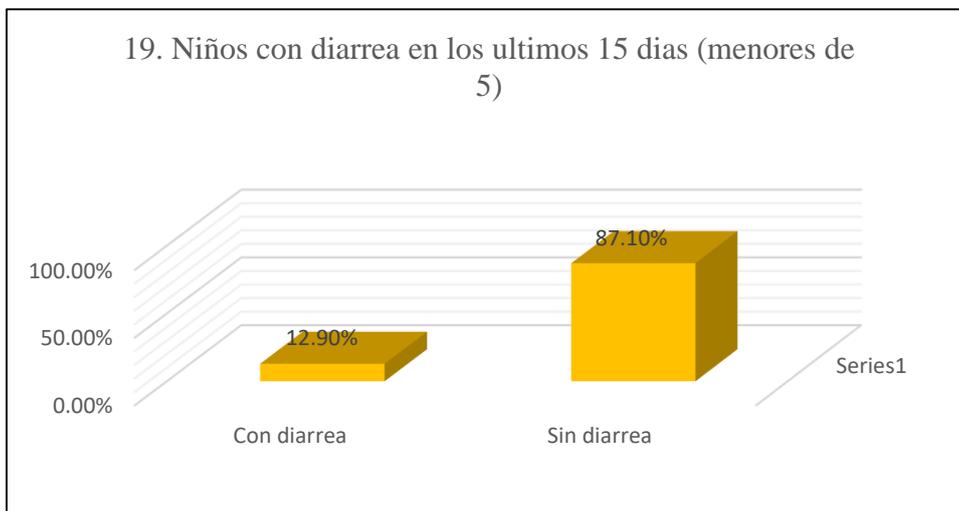
Gráfico 19: Niños menores de 5 años



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvo en la pregunta N°18, Fueron que la población, un 56.67% tiene hijos menores de 5 años y un 43.33% no lo tiene, como se muestra en el gráfico n°21.

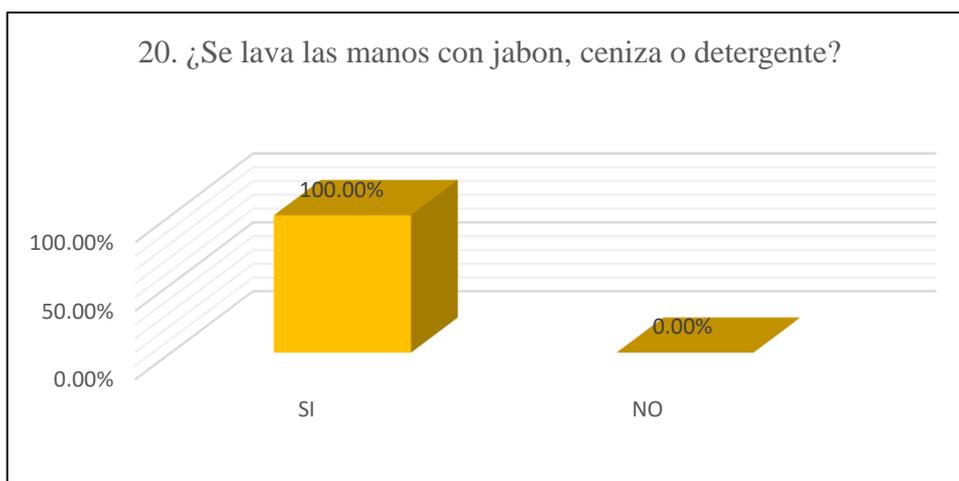
Gráfico 20: Niños con diarrea en los últimos 15 días (menores de 5)



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvieron en la pregunta N°19, fueron que la población, un 12.90% tuvo hijos menores de 5 años con diarrea y un 87.10% no lo tuvo dicha infección, como se muestra en el gráfico n°22.

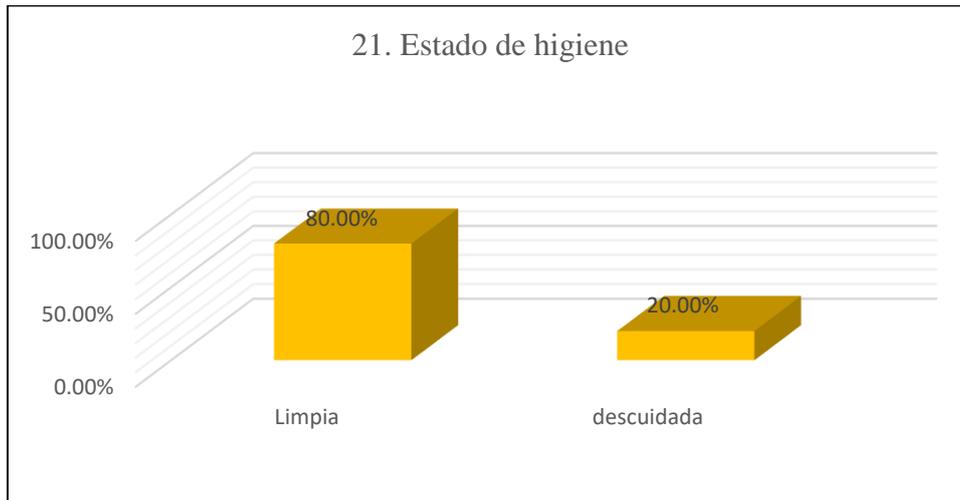
Gráfico 21: ¿Se lava las manos con jabón, ceniza o detergente?



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvieron en la pregunta N°20, fueron que un 100% de la población se lava las manos con jabón u otro desinfectante, como se muestra en el gráfico n°23.

Gráfico 22: Estado de higiene



Fuente: Elaboración propia 2021

Interpretación: Los resultados que se obtuvo en la pregunta N°21, Fueron que un 80% de la población se encuentra limpia o aseada y un 20% de encuentra descuidada, como se muestra en el gráfico n°24.

Anexo 3: Lista de moradores

**LISTA DE MORADORES DEL CENTRO POBLADO CERRO BLANCO -
NEPEÑA**

N°	DNI	MORADORES	DIRECCION	N° DE INT.
1	18187069	MEJIA HERRERA OCTAVIO SUSPIRAN	CALLE LAS MALVINAS M 01 CERRO BLANCO	2
2	25826258	POMAZON ALMANZA JUANA	CALLE LAS MALVINAS CERRO BLANCO	4
3	32884320	NORABUENA GONZALES PAULINO PORFIRIO	CALLE ALFONSO UGARTE HUACATAMBO (A ESPALDAS DE IGLESIA CORAZON DE JESUS)	5
4	32870261	RUIZ JULCA EMETRIA FORTUNATA	AVENIDA ALFONSO UGARTE 136	4
5	16473331	DIAZ VASQUEZ AUDINO	CALLE LOS JARDINES SAN CRISTOBAL	2
6	32986106	ALMANZA VALVERDE JENY SOLEDAD	CALLE MIRAFLORES ANEXO CERRO BLANCO (CERCA AL RESERVORIO DE AGUA)	2
7	32884247	ANTONIO DIONICIO LUIS	CALLE MIRAFLORES 18 ANEXO CERRO BLANCO	1
8	32882411	CASTILLO CALDAS MOISES RUFINO	CALLE MIRAFLORES CERRO BLANCO (FRENTE A LA PLAZUELA)	3
9	32884365	CERPA ALVARADO ANGELICA LUDOVINA	MIRAFLORES S/N	3
10	41974622	CHONG ARANA HILDA JANETH	CALLE MIRAFLORES 1 ANEXO	5
11	18016545	CHONG MILLA NELIO ELISEO	CALLE MIRAFLORES 1 CERRO BLANCO	8
12	32880152	COLONIA POPAYAN ALEJANDRO FAUSTINO	CALLE MIRAFLORES 20 6	4
13	40629896	CUNZA BLANQUILLO LEVI JOSE	CALLE MIRAFLORES CERRO BLANCO (COSTADO IGLESIA EVANGEL DIOS LA PROFECIA)	6
14	32883241	DIESTRA VEGA ROSALINA MARIA	MIRAFLORES S/N (FRENTE A LA CHACRA PUQUIO PIPI)	5
15	32884465	GIRALDO CUEVA LAUREANO ULDARICO	CALLE MIRAFLORES NRO.18 M	5
16	42066365	MILLA ACUÑA EVELYN ROXANA	MIRAFLORES	2

17	45246952	MORENO LOPEZ DE AMBROCIO ANA CECILIA	CALLE MIRAFLORES CERRO BLANCO (FRENTE A PLAZA DE ARMAS)	2
18	40535609	MORENO TORRES LISETTE KEELYN	CALLE MIRAFLORES	2
19	32883842	PONTE QUISPE JUAN	CALLE MIRAFLORES S/N CERRO BLANCO	3
20	70151945	REYES GONZALES LUCAS NOE	CALLE MIRAFLORES MIRAFLORES	3
21	32885090	REYES VELASQUEZ ANGELICA MARIA	BARRIO MIRAFLORES 15	1
22	32882657	ROSALES CANO LUCIA J	CALLE MIRAFLORES D 10 CERRO BLANCO	6
23	42297460	RUIZ ARMAS MIGUEL ANGEL	CALLE MIRAFLORES S/N)	5
24	32883330	SANCHEZ LEON GRACIELA AMADA	CALLE MIRAFLORES S/N ANEXO CERRO BLANCO	5
25	32879531	TARAZONA CARRION FORTUNATO	MIRAFLORES S/N	4
26	32883633	VIVAR PUERTAS MARIA SOLEDAD	JIRON UNION 22 SAN JOSE	5
27	32879439	AGUSTIN TOMAS DE DE PAZ MARIA	CALLE 28 DE JULIO	2
28	41413973	ALEGRE LOYOLA YULIANA ELIZABETH	CALLE 28 DE JULIO 04 SAN JACINTO	6
29	46688003	ALEJO CARRASCO ESTEFANY JHOSE	JIRON 28 DE JULIO)	5
30	32884382	ALEJO OROYA JOSE MANUEL	AVENIDA 28 DE JULIO SAN JACINTO (A.H. SANTA ROSA)	4
31	32882675	AMBROCIO MALDONADO CESAR JORGE	AVENIDA 28 DE JULIO)	2
32	48604836	ARGOMEDO IZAGUIRRE NATHALI JESUS	AVENIDA 28 DE JULIO PBLO.)	5
33	32993221	CARRASCO AYAQUI MERY ROSA	CALLE 28 DE JULIO CERRO BLANCO	5
34	41852659	CORDOVA SIFUENTES YOELIA DEL PILAR	AVENIDA 28 DE JULIO	2
35	41462877	CUEVA VALVERDE SEGUNDO WALTER	AVENIDA 28 DE JULIO 21	3

36	09057950	GARCIA HERNANDEZ YRMA AMANDA	CALLE 28 DE JULIO 05	3
37	32883909	LOYOLA SEGURA SONIA ELIZABETH	CALLE 28 DE JULIO 19	2
38	42961358	MALCA IZAGUIRRE ANA YANETT ESPERANZA	AVENIDA 28 DE JULIO	4
39	32884254	VALVERDE DE CUEVA ROSA JULIA	JIRON 28 DE JULIO 21 COP.	1
40	32880943	ZEVALLOS CAMPOS TEODORA JULIA	CALLE 28 DE JULIO S/N	3
41	32882619	AGAMA TOSCANO TERESA DE JESUS	SAN MARTIN 21	5
42	32883728	AGUILAR MARTINEZ ORLANDO JULIO	PASAJE SAN MARTIN HUACATAMBO	3
43	32883731	AYALA NAVEDA JESUS VICENTE	CALLE SAN MARTIN 7 05 HUACATAMBO	3
44	70149769	BUSTOS FLORES ROLANDO AGUSTIN	SAN MARTIN	4
45	43499853	CHOTON SANCHEZ JOSE ALONZO	BARRIO SAN MARTIN	6
46	40475797	EDQUEN TOLEDO LUSMILA ELIZABETH	SAN MARTIN S/N	2
47	32881966	ESPEJO GUTIERREZ SEGUNDO	CALLE SAN MARTIN 04	2
48	32883430	GONZALES BRAVO EDILBERTO	CALLE SAN MARTIN 03 08	6
49	32881052	GONZALES CAMPOMANES T ROSA	PASAJE SAN MARTIN 29	4
50	71989358	HUAMAN LIMAS KENNEDY ALEXANDER	BARRIO SAN MARTIN	5
51	32883379	JARA CALIXTO JAIME	SAN MARTIN	5
52	32879858	LEON DE CRUZ TEODORA VICTORIA	CALLE SAN MARTIN	3
53	32950089	MALVA VALVERDE ENMA ROSA	CALLE SAN MARTIN 38	6
54	45755272	MORENO VEGA SARITA ELVIRA	CALLE SAN MARTIN	5

55	32885445	VILLANUEVA CHAMACHE MARITA MARIBEL	CALLE UNION	2
56	17945738	PEREZ CARREÑO JUANA AUREA	BARRIO SAN MARTIN 66 8	5
57	32885327	VILLAFANA HUAMAN LIZ MARCELA	CALLE UNION PBLO.	6
58	70148702	REGALADO OSORIO STEFANY JANINA	PLAZA SAN MARTIN 16	4
59	32885536	REYES CRUZ RUSSEL FRANK	SAN MARTIN 27	2
60	32882423	RODRIGUEZ GIRALDO IRENE BLANCA	PLAZA SAN MARTIN 2 4	3
61	46301009	SILVA RONDAN ELENA PATRICIA	BARRIO SAN MARTIN	2
62	32881864	TARAZONA DE CARRANZA EUGENIA	CALLE SAN MARTIN 72 06	6
63	32880765	VALVERDE DE CHAUCA AMALIA A	CALLE SAN MARTIN 72 1	2
64	73053147	VERGARAY CHAVEZ TANYA JESUS	CALLE UNION	8
65	46460294	VERGARA LUCIANO GERSON LEVI	CALLE LUIS BAMBAREN SAN MARTIN	2
66	32881749	ALVA MELENDEZ VICTOR B	CALLE TUPAC AMARU PUEBLO NEPEÑA	3
67	07546077	BISMARCK LAZARTE GONZALO ERNESTO	CALLE TUPAC AMARU	2
68	70559549	BISMARCK ROSALES CHRISTHOPER MARLON	CALLE TUPAC AMARU	4
69	72649214	CASTRO VIDAL PAUL MARTIN	CALLE TUPAC AMARU	2
70	72874979	FLORES SALDAÑA SALLY GUADALUPE	CALLE TUPAC AMARU	6
71	80337064	HUERTAS VIDAL JUNIOR ANGEL	CALLE TUPAC AMARU S/N	2
72	44537571	MELGAR SANCHEZ SANDRA ELENA	TUPAC AMARU	3
73	08633134	VERGARAY ARROYO MARFE LORUEN	CALLE UNION 11	2

74	32883811	SALDANA DE CISNEROS CELIS MARGOT	CALLE TUPAC AMARU S/N	3
75	32883607	ABRIGO DE POLO FELICITA VICTORIA	CALLE UNION 44	3
76	32880799	ALARCON COLLANTES LUIS	CALLE UNION PUEBLO	3
77	9954842	ALARCON LA TORRE LUIS ALBERTO	CALLE UNION 19 1	2
78	40895727	ALDAY CASO MILAGROS MARIA	CALLE UNION S/N	3
79	41960558	VASQUEZ LOPEZ JUANA SEGUNDA	CALLE UNION PUEBLO	2
80	32877844	ANGELES SOTELO DUILIA ALEJANDRINA	CALLE UNION	5
81	32950466	ARMEY OLORTEGUI LISBETH MARIA	CALLE UNION 51	4
82	06009034	BASALDUA GUERRERO HUBER ALCIDES	CALLE UNION 20 CASCO URBANO	3
83	77200575	CALDERON NAVARRETE SHIRLEY JENIFER	CALLE UNION 28	4
84	32881812	CALDERON VELASQUEZ EZEQUIEL	CALLE UNION 18 12	5
85	45438292	CARBAJAL HINOSTROZA MARICRUZ	CALLE UNION 54	3
86	41166507	CARRION MORENO HUMBERTO RICARDO	CALLE UNION.	2
87	32883474	CASTILLEJO DIESTRA TIMOTEO R	CALLE UNION 27 23	2
88	32826923	CORDOVA MENACHO GLADYS E	CALLE UNION	5
89	44373694	CRUZATE MONTALVO CESAR AUGUSTO	CALLE UNION 55	2
90	32950435	CRUZATE MONTALVO GINO ANTONIO	CALLE UNION	3

91	32885564	CRUZATE MONTALVO ISELA ALESSANDRA	CALLE UNION	2
92	48417274	DAMIAN MONTALVAN ROSA MARIELA	CALLE UNION	2
93	32885033	DEL RIO VEGA MARGARITA REYNA	CALLE ESQ.UNION Y ANCON S/N	4
94	32882450	VARA VEGA CIPRIANO	CALLE UNION 32	3
95	32885456	ESCUDERO DIAZ JUAN CARLOS	CALLE UNION 05	7
96	32885411	ESCUDERO DIAZ MIGUEL ANGEL	CALLE UNION S/N	5
97	41418248	ESQUIVEL CARRION OSCAR OMAR	CALLE UNION	3
98	50309525	FIGUEROA MENDEZ MIGUEL ANGEL	CALLE UNION)	4
99	32102053	FINOCHETTI CRUZ JULIO AUGUSTO	CALLE UNION 22	7
100	32866535	FLORES ESCUDERO HUGO LUCIO	CALLE UNION	3
101	32879958	GADEA DE AGUIRRE EDELMIRA REGINA	CALLE UNION	7
102	32883224	GALVEZ MARTOS ULDARICO	CALLE UNION 52	6
103	22454036	GOMEZ MENDIETA DE DOMINGUEZ GLADYS	CALLE UNION ALTO S/N	2
104	47316731	HINOSTROZA CASTRO CESAR DAVID	CALLE UNION	5
105	46288642	VARA ALVA JUAN MANUEL CIPRIANO	CALLE UNION 32	4
106	08687716	LOPEZ CARRASCO DEYBIS WILLIAMS	CALLE UNION 50	3
107	32880678	MARTINEZ COLLANTES BERTHA VIOLETA	CALLE UNION 0002	5
108	32882778	MENACHO DE RODRIGUEZ ROSA AMELIA DOMITIL	CALLE UNION 35 20	3
109	32738813	MERINO RODRIGUEZ JUSTINA GLADYS	CALLE UNION	4

110	32993236	MORENO RODRIGUEZ ELENA MAGALI	CALLE UNION 54	6
111	32950272	NAVEDA ROMERO FLOR DE MARIA	CALLE UNION 22	3
112	32921589	ORTEGA GANOZA MARIBEL MELVA	CALLE UNION 57	5
113	40432455	PEREZ MONTALVO CESAR AUGUSTO	CALLE UNION PUEBLO	2
114	32825951	PISCOCHE SEGURA EUSEBIO ERASMO	AVENIDA UNION ALTO S/N	6
115	44352004	POLO ANTICONA ORLANDO HENER	CALLE UNION ALTO S/N SN.	2
116	32738912	RAMIREZ RAMOS JIMMY RONALD	CALLE UNION 42	3
117	32882240	RODRIGUEZ ROJAS ANA LUISA	CALLE UNION	2
118	32882456	ROMERO ESPINOZA MARIA C	CALLE UNION 22	5
119	32885304	ROMERO GADEA WALTER ALEJANDRO	CALLE UNION 20	2
120	32882607	ROMERO ROMERO MARCELINO A	CALLE UNION 20 SAN JACINTO	3
121	40829482	SANTOS AGUILAR BRICEÑO ZACARIAS	CALLE UNION	4
122	32880954	VALVERDE ROMERO DE SANCHEZ CARMEN ISABEL	CALLE UNION 09	4
123	32950123	TRUJILLO AGURTO JOSE CAMILO	CALLE UNION	8
124	41317277	VALVERDE LLANOS ROSARIO JUDITH	CALLE UNION	2

Anexos 4: Fichas técnicas

9.4.1. Ficha 01: Red de colectores

FICHA 1

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE				Titulo			
				Tesista			
				Fecha			
Lugar				Provincia			
Distrito				Region			
COLECTORES							
Long. (m)	Diametro Calculado (m)	Desnivel		Pendiente del Terreno	Q medio (m ³ /s)	Q max. Horario (m ³ /s)	Contribucion del Tramo
		Entrada	Salida				

9.4.2. Ficha 02: Emisores

FICHA 2

<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</p>				Título			
				Tesista			
				Fecha			
Lugar				Provincia			
Distrito				Region			
EMISOR							
Long. (m)	Diametro Calculado (m)	Desnivel		Pendiente del Terreno	Q medio (m ³ /s)	Q max. Horario (m ³ /s)	Contribucion del Tramo
		Entrada	Salida				

9.4.3. Ficha 03: Calculo de la Planta de tratamiento

FICHA 3

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			Título												
			Tesista												
			Fecha												
Lugar			Provincia												
Distrito			Region												
CÁLCULO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO															
Afluente	Tiempo de retención	Relación largo - ancho	Profundidad Estimada	Altura Total	Volumen Total	Área de Implantación	Ancho Adoptado	Volumen Real	Dimensiones		Largo de la PETAR	Altura de la PETAR	Ancho de la PETAR	Efluente	Distancia desde la población
									Sedimentador	Clarificador					

Anexos 5: Panel fotográfico



Imagen 5: Vista de la zona para la planta de tratamiento

Fuente: Elaboración propia 2021



Imagen 6: Encuestando a la población

Fuente: Elaboración propia 2021



Imagen 8: Encuestando a la población

Fuente: Elaboración propia 2019.



Imagen 10: Encuestando a la población

Fuente: Elaboración propia 2021

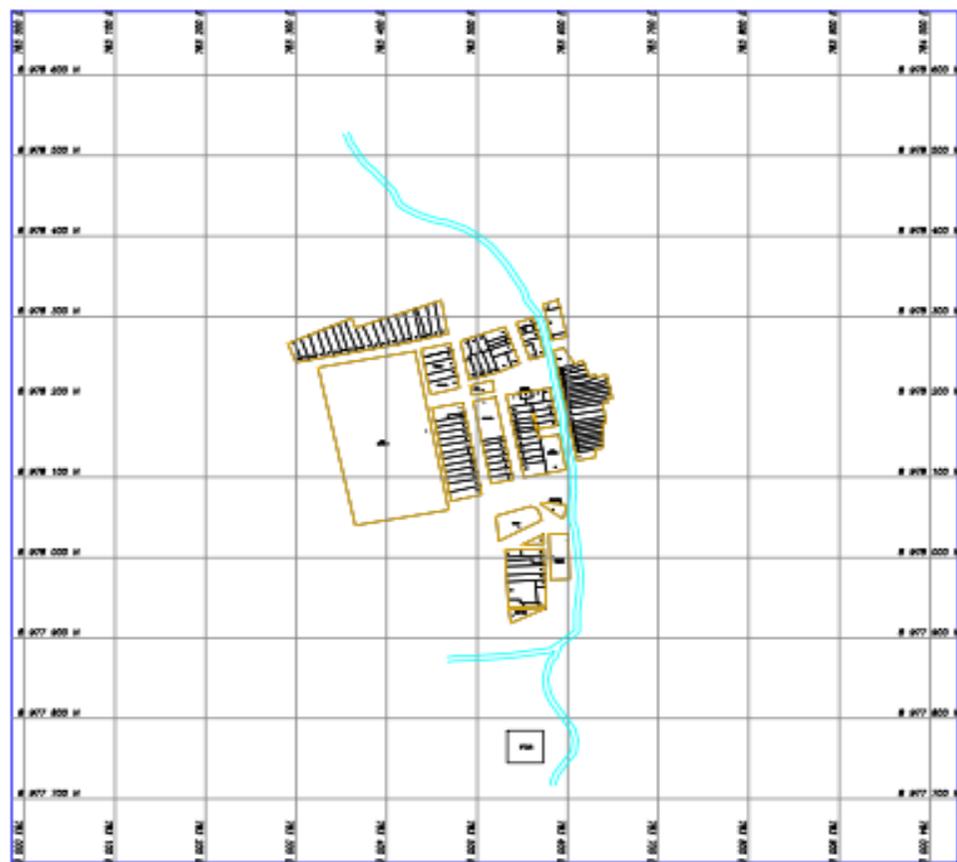


Imagen 12: Encuestando a la población

Fuente: Elaboración propia 2021

Anexos 6: Planos

Plano: Ubicación y localización



ESCALA 1/500
PLANO DE UBICACION



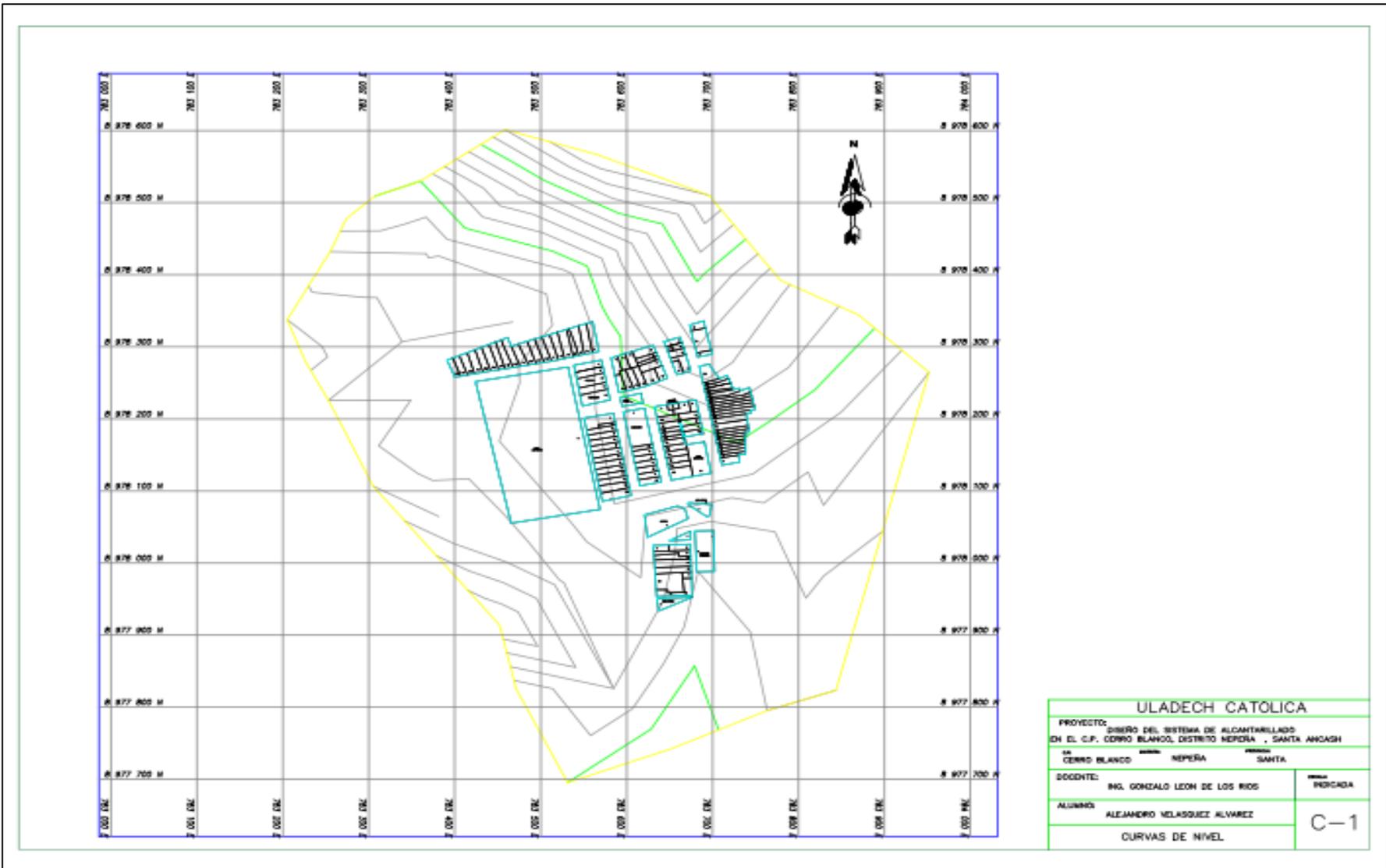
ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN
 ESCALA 1/10,000

REGIÓN: ANCASH
 PROVINCIA: SANTA
 C.P.: CERRO BLANCO
 COORDENADAS: 11°08.47' S 76°20'23.87" W
 HABITANTES: 404
 ESTE: SAN AGUSTO
 NOROCC: VALLE DE NEPERA
 OESTE: HECTÁREAS DE CULTIVO
 SUR: CENTRO PORNADO NEPERA

ULADECH CÁTOLICA

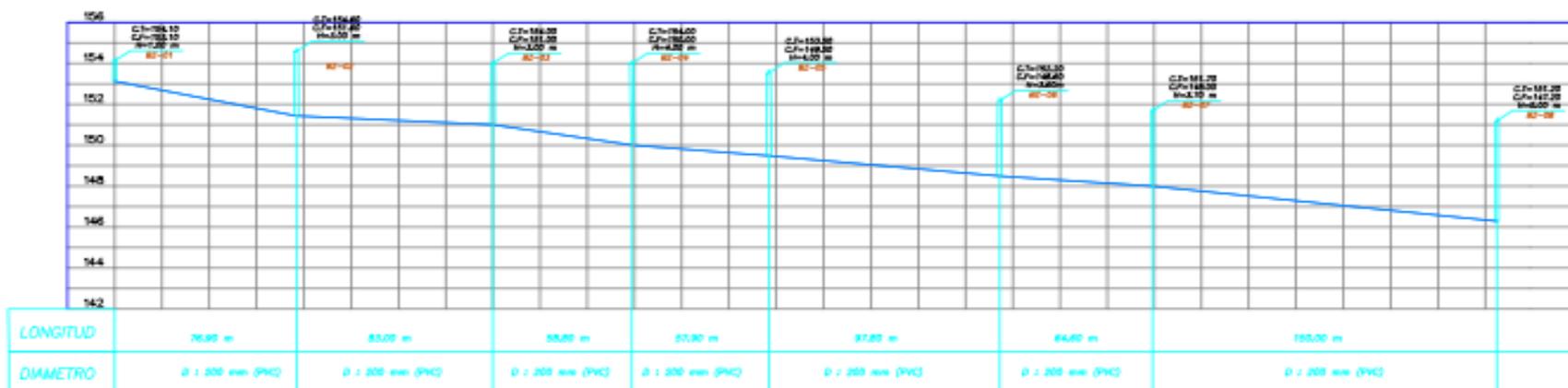
PROYECTO:			
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
EN EL C.P. CERRO BLANCO, DISTRITO NEPERA, SANTA ANCASH			
CERRO BLANCO	NEPERA	SANTA	ANCASH
DISEÑADO POR:			
ING. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS			
ALUMNO:			
ALEJANDRO VELÁZQUEZ ALVAREZ			
PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION			U-1

Plano: Curvas a nivel



Plano: Perfil longitudinal.

PERFIL DE LA TUBERIA PRINCIPAL



ULADECH CATOLICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
EN EL C.P. CERRO BLANCO, DISTRITO NEPEÑA , SANTA ANCASH

C.P. CERRO BLANCO DISTRITO: NEPEÑA PROVINCIAS: SANTA REGION: ANCASH

DOCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS

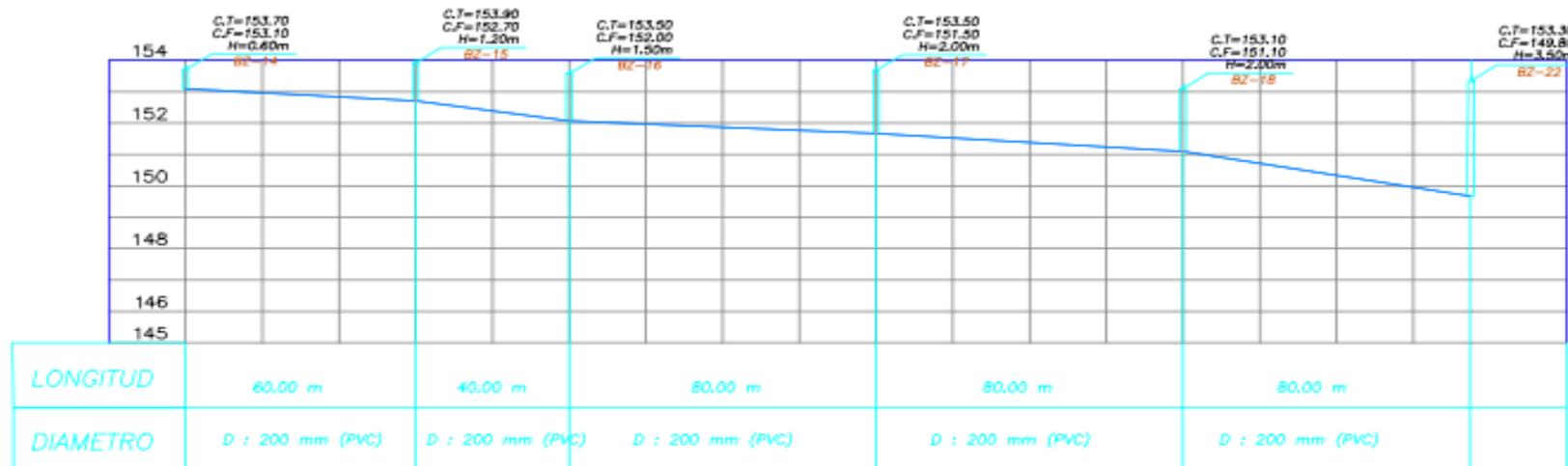
ESCALA:
INDICADA

ALUMNO: ALEJANDRO VELASQUEZ ALVAREZ

PL-1

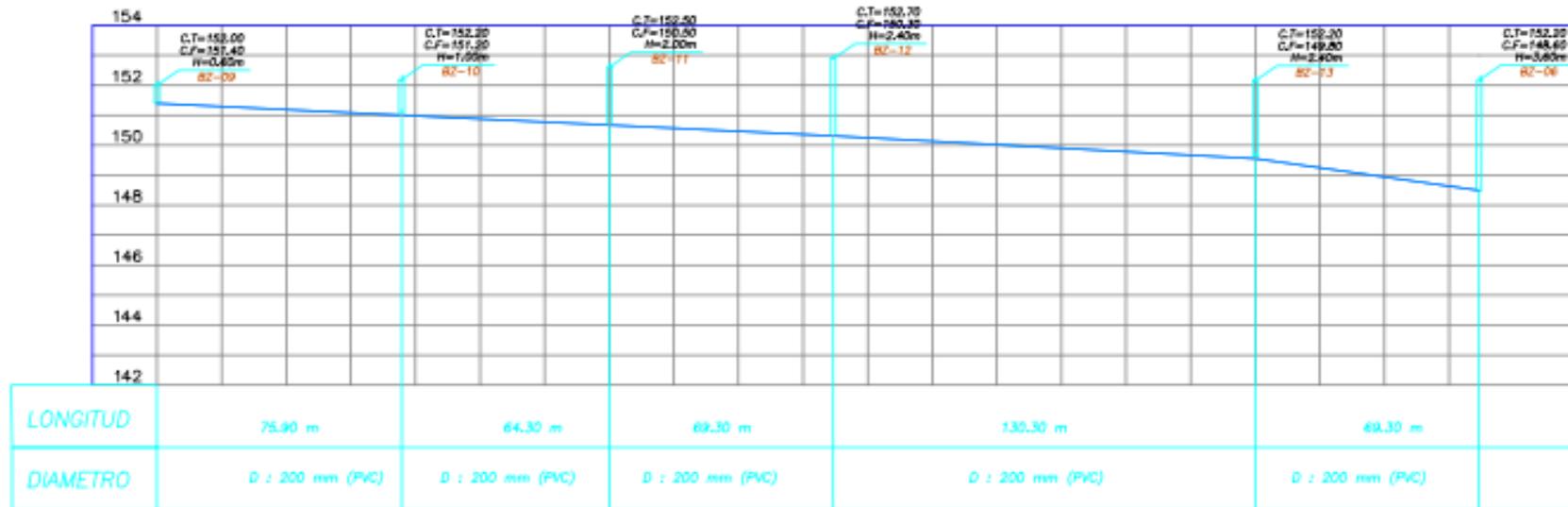
PERFIL LONGITUDINAL

PERFIL DE LA TUBERIA SECUNDARIA 1



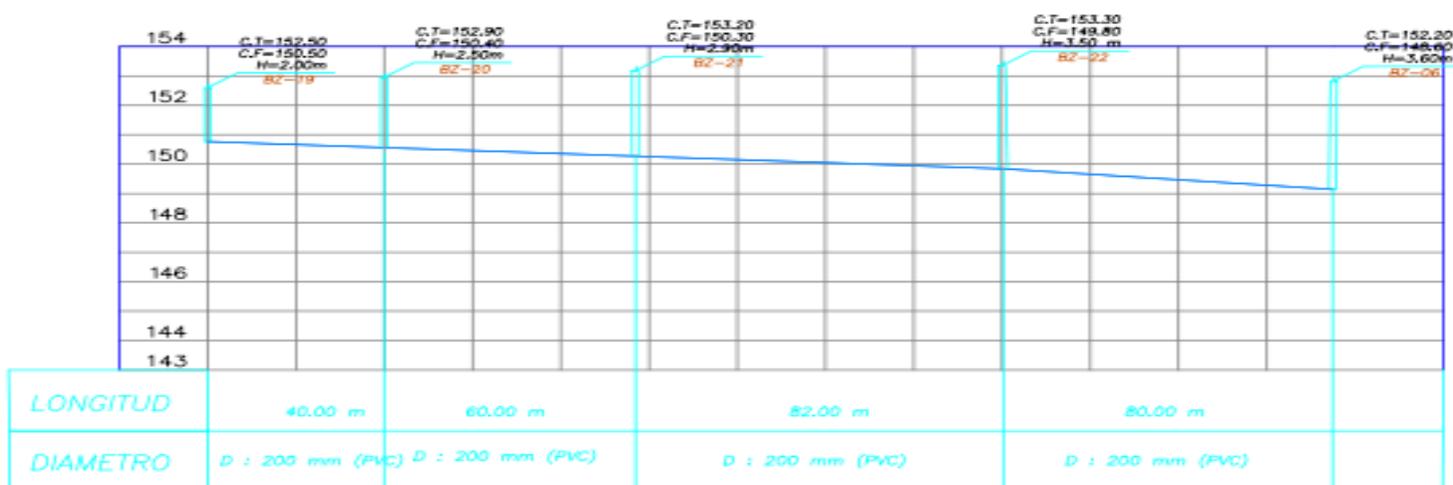
<h3 style="margin: 0;">ULADECH CATOLICA</h3>			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL C.P. CERRO BLANCO, DISTRITO NEPEÑA , SANTA ANCASH			
C.P: CERRO BLANCO	DISTRITO: NEPEÑA	PROVINCIA: SANTA	REGION: ANCASH
DOCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS			ESCALA: INDICADA
ALUMNO: ALEJANDRO VELASQUEZ ALVAREZ			PL-2
PERFIL LONGITUDINAL			

PERFIL DE LA TUBERIA PRINCIPAL 2



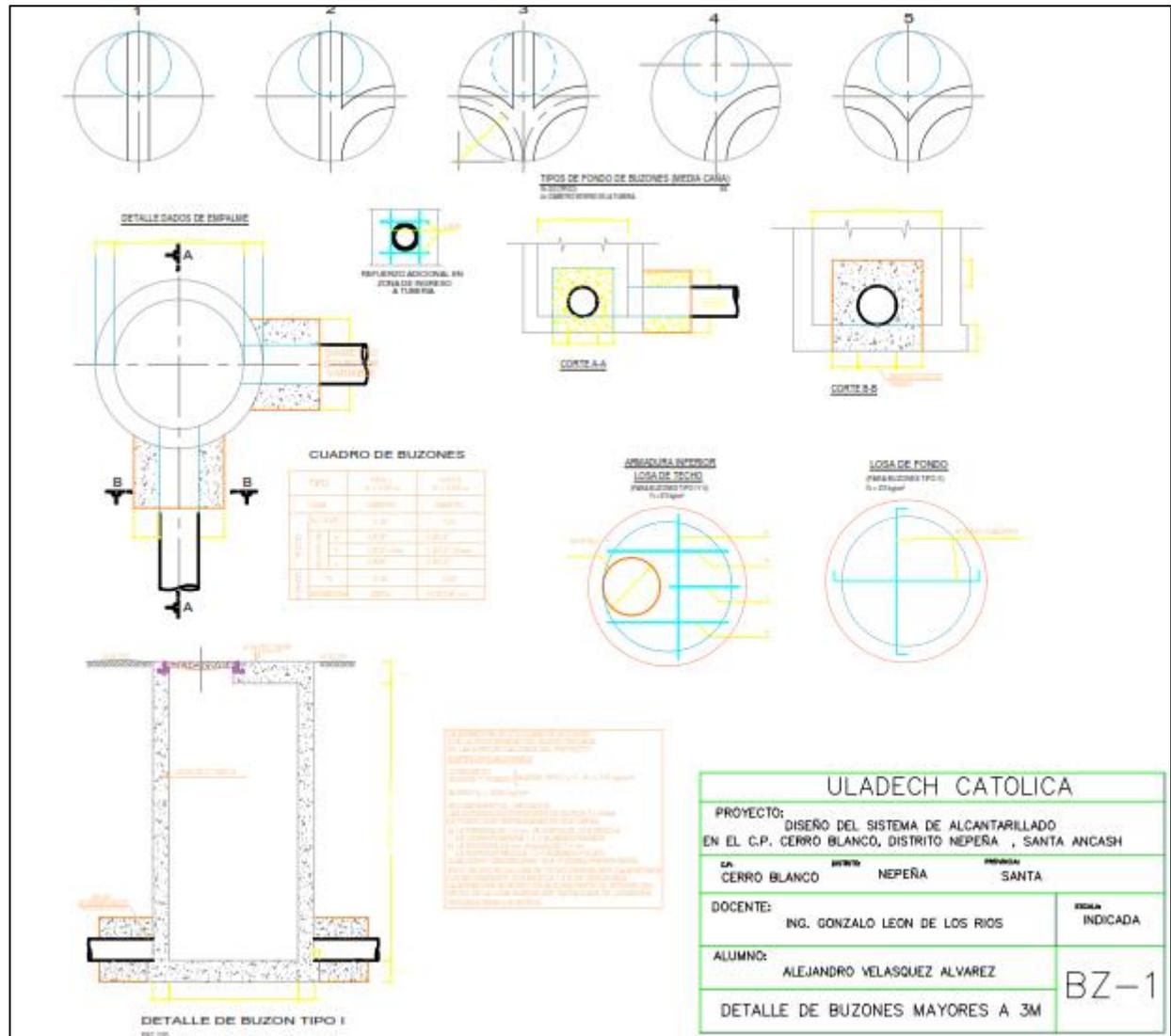
ULADECH CATOLICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL C.P. CERRO BLANCO, DISTRITO NEPEÑA , SANTA ANCASH			
C.A. CERRO BLANCO	DISTRITO NEPEÑA	PROVINCIA SANTA	REGION ANCASH
DOCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS			ESCALA: INDICADA
ALUMNO: ALEJANDRO VELASQUEZ ALVAREZ			PL-3
PERFIL LONGITUDINAL			

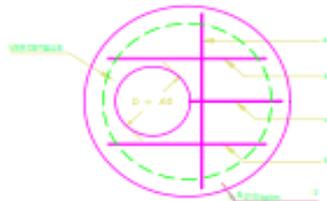
PERFIL DE LA TUBERIA SECUNDARIA 2



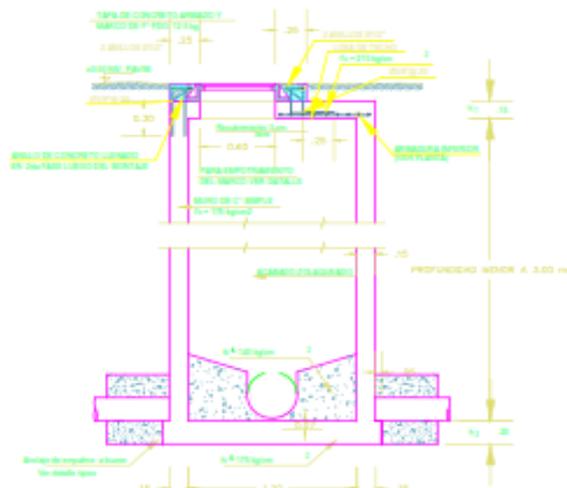
ULADECH CATOLICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL C.P. CERRO BLANCO, DISTRITO NEPEÑA , SANTA ANCASH			
C.P.: CERRO BLANCO	DISTRITO: NEPEÑA	PROVINCIA: SANTA	REGION: ANCASH
DOCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS			ESCALA: INDICADA
ALUMNO: ALEJANDRO VELASQUEZ ALVAREZ			PL-4
PERFIL LONGITUDINAL			

Plano: Buzones

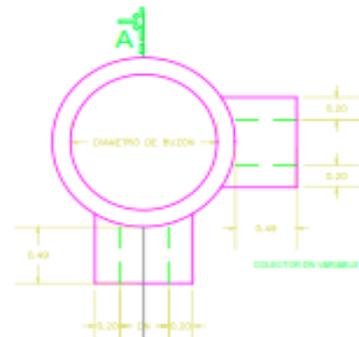




**ARMADURA INFERIOR
LOSA DE TECHO**



SECCION VERTICAL



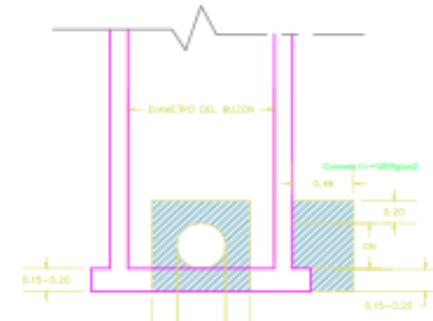
**PLANTA
DETALLE TIPICO
DE EMPALME A BUZON**

BUZON TIPICO
MARCO DE C: $f_c = 18 \text{ kg/cm}^2$

	LOSA	DIAMETRO DEL BUZON
TECHO	$f_c = 18$	1.20
	ARMADURA	
	• $20/20$ "	
FONDO	$f_c = 18$	1.20
	ARMADURA	C 20/20



**SECCION MARCO
FUNDIDO**



CORTE A-A

ESPECIFICACIONES

Acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Concreto { TECHO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

{ MURO Y FONDO $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Cemento Tipo V

ULADECH CATOLICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
EN EL C.P. CERRO BLANCO, DISTRITO NEPERA, SANTA ANCAH

DE: CERRO BLANCO DEPARTAMENTO: NEPERA PROVINCIA: SANTA

DOCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS

ESCALA:
INDICADA

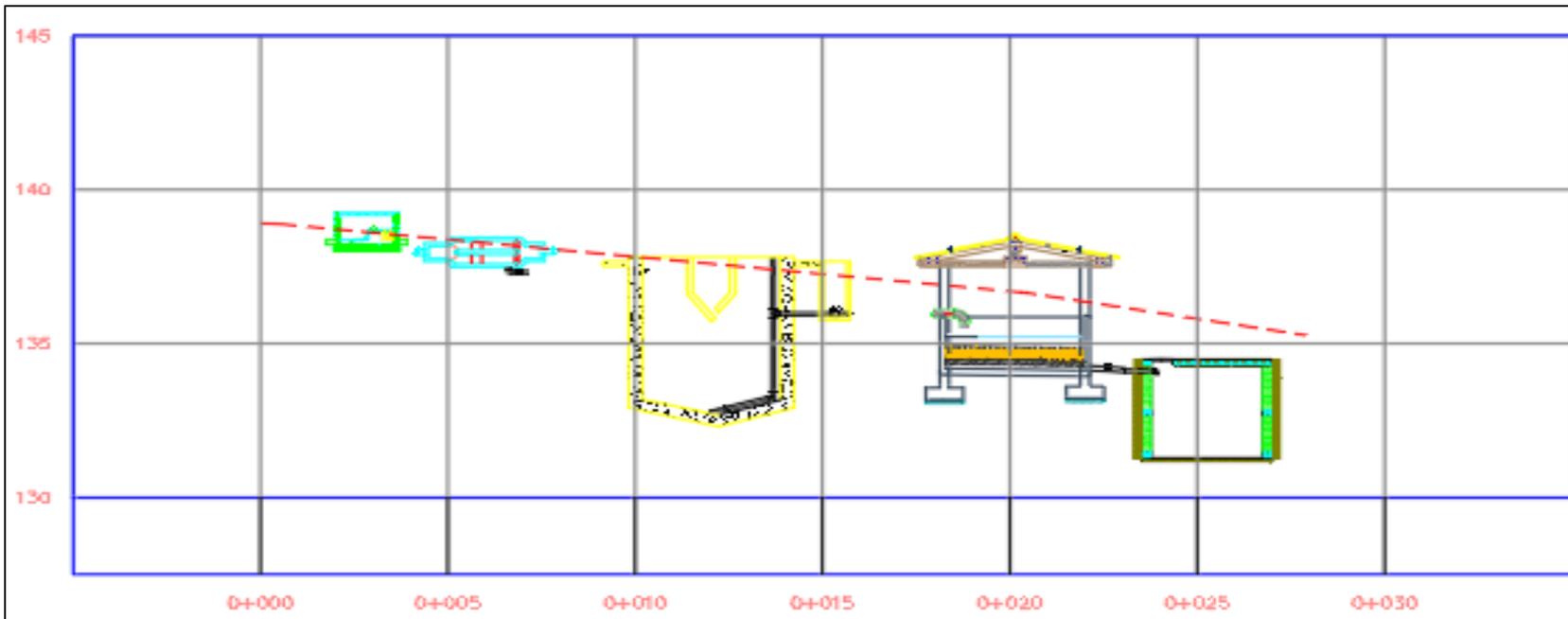
ALUMNO: ALEJANDRO VELASQUEZ ALVAREZ

DETALLE DE BUZONES MENORES A 3M

BZ-2

Plano: Diagrama de flujo

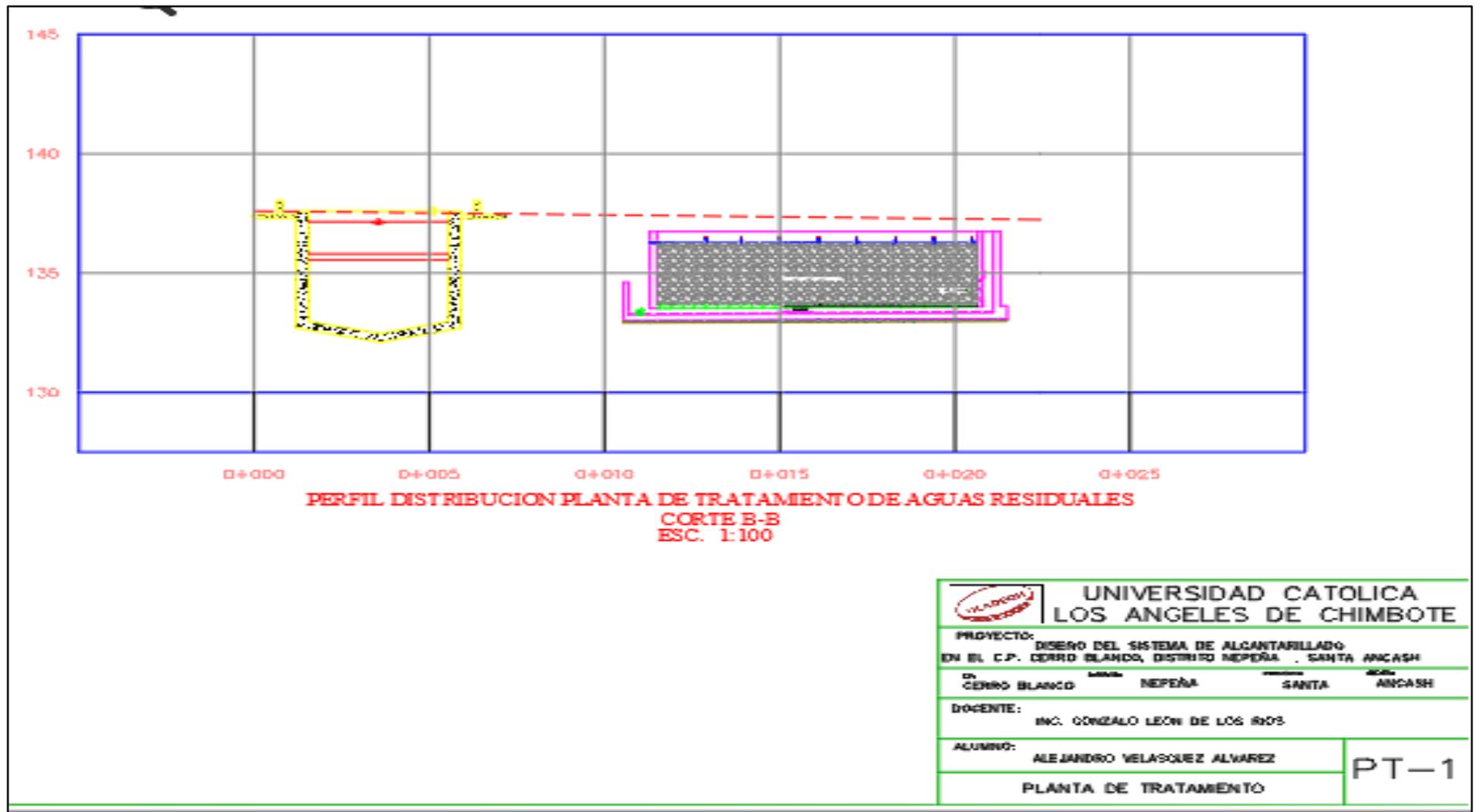
Plano: Planta de tratamiento corte A-A



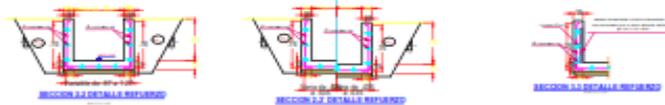
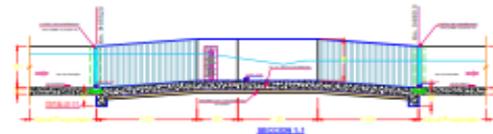
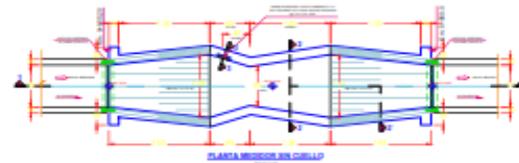
PERFIL DISTRIBUCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
CORTE A-A
ESC. 1:100

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL C.P. CERRO BLANCO, DISTRITO NEPEÑA, SANTA ANCAESH	
EN CERRO BLANCO NEPEÑA SANTA ANCAESH	
DOCENTE: ING. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	
ALUMNO: ALEJANDRO VELASQUEZ ALVAREZ	
PLANTA DE TRATAMIENTO	PT-2

Plano: Planta de tratamiento corte B-B



Plano: Medidor Parshall



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Pisos y muros de muellos: Concreto Simple $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$
 - Concreto Portland Tipo I
 - Concreto mínimo 7 días
- REGLA GRADUADA**
- Material de acero inoxidable ASTM - A316, $\sigma = 1/2"$
 - Las bordes de las letras y muros serán graduados en bajo relieve.
 - Calcear anclaje $\varnothing 1/2"$, $L=0.15$, @ 0.20 en cada borde lateral.
 - Aplicar Pintura Base "EASH PRIMER", Pintura Anticorrosiva Epoxica y Esmalte.
 - Poner las letras y números de color negro sobre fondo blanco.
- NOTAS**
- La construcción del muelle debe ejecutarse con el máximo de precisión respetando estrictamente las dimensiones y curvas indicadas en el plano.
 - La regla graduada debe ser fabricada después de verificar la exactitud de la estructura según diseño.
 - La calibración de la regla graduada se procederá a partir de la recepción de descarga. Para su fabricación debe tenerse en cuenta la calibración según los valores de muelle y niveles de agua.
 - Cualquier modificación al diseño se ejecutará según las condiciones de campo, previa acuerdo entre la Supervisión y el Ing. Residente, y con aprobación del proyectista / Entidad.

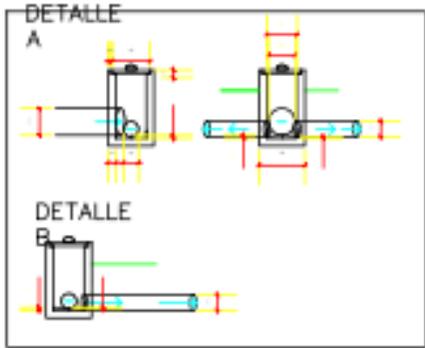
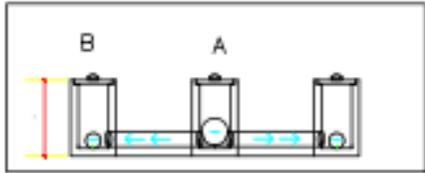
LEYENDA

-  Concreto Simple $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$
-  Junta Elastomérica
-  Tcknoport

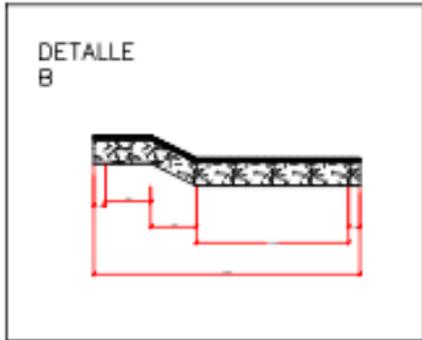
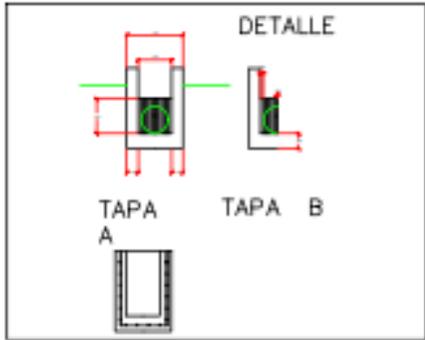
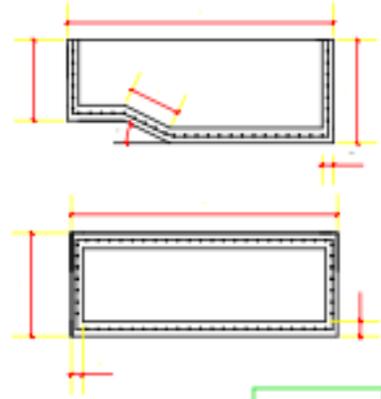
ULADECH CATOLICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALcantarillado EN EL C.P. CERRO BLANCO, DISTRITO NEPERA, SANTA ANCAsh		
EN: CERRO BLANCO	DISTRITO: NEPERA	PROVINCIA: SANTA
DOCENTE: ING. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	GRUPO: INDICADA	
ALUMNO: ALEJANDRO VELASQUEZ ALVAREZ	CR-1	
CAMARA DE REJAS		

Plano: Cámara de Rejas

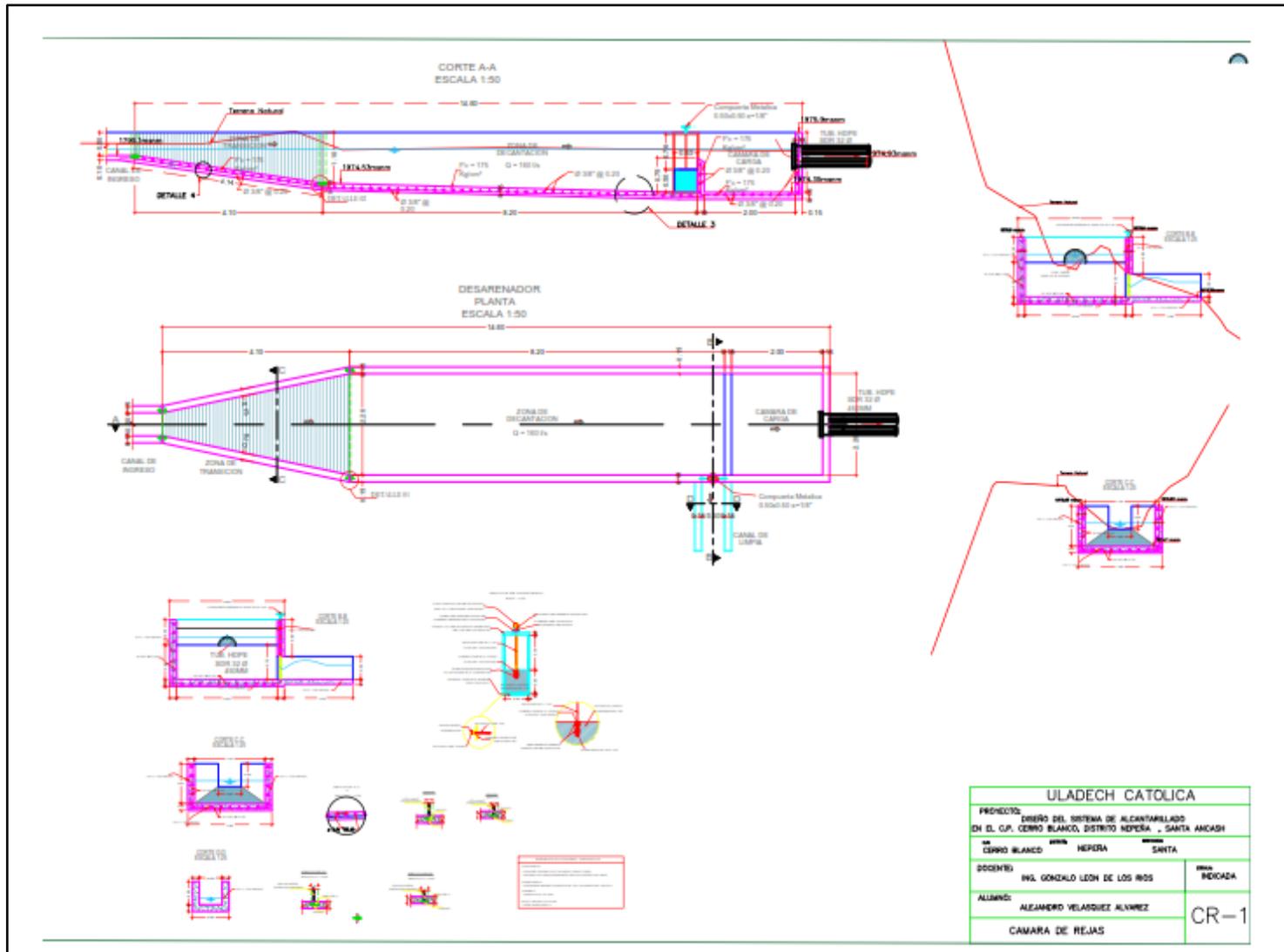


PLANTA
CORTE LONGITUDINAL

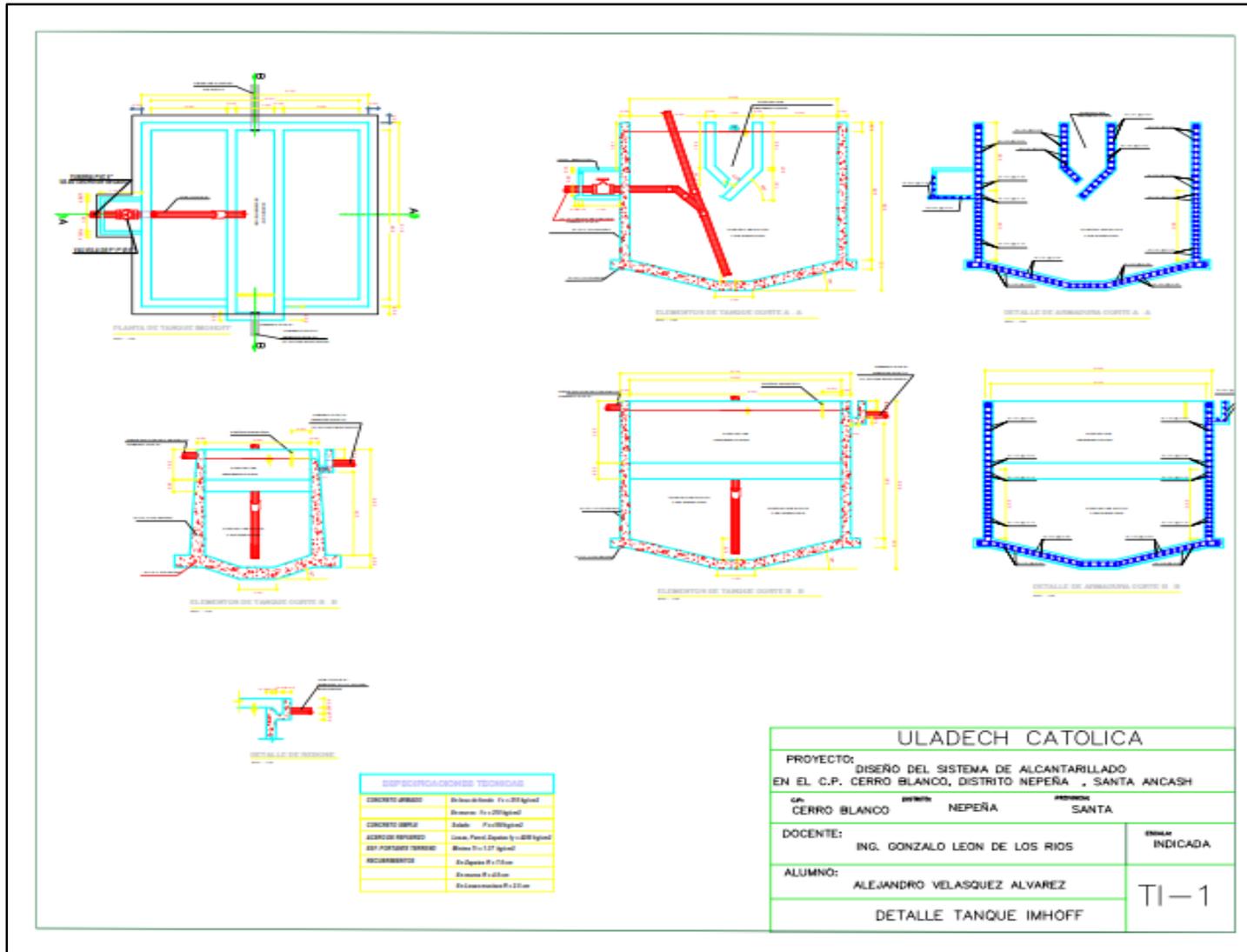


ULADECH CATOLICA		
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALDANTARILLADO EN EL C.P. CERRO BLANCO, DISTRITO NEPERA, SANTA ANCAHUI		
EN	EN	EN
CERRO BLANCO	NEPERA	SANTA ANCAHUI
DOCENTE:	ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS	INDICADA
ALUMNO:	ALEJANDRO VELASQUEZ ALVAREZ	CR-1
CAMARA DE REJAS		

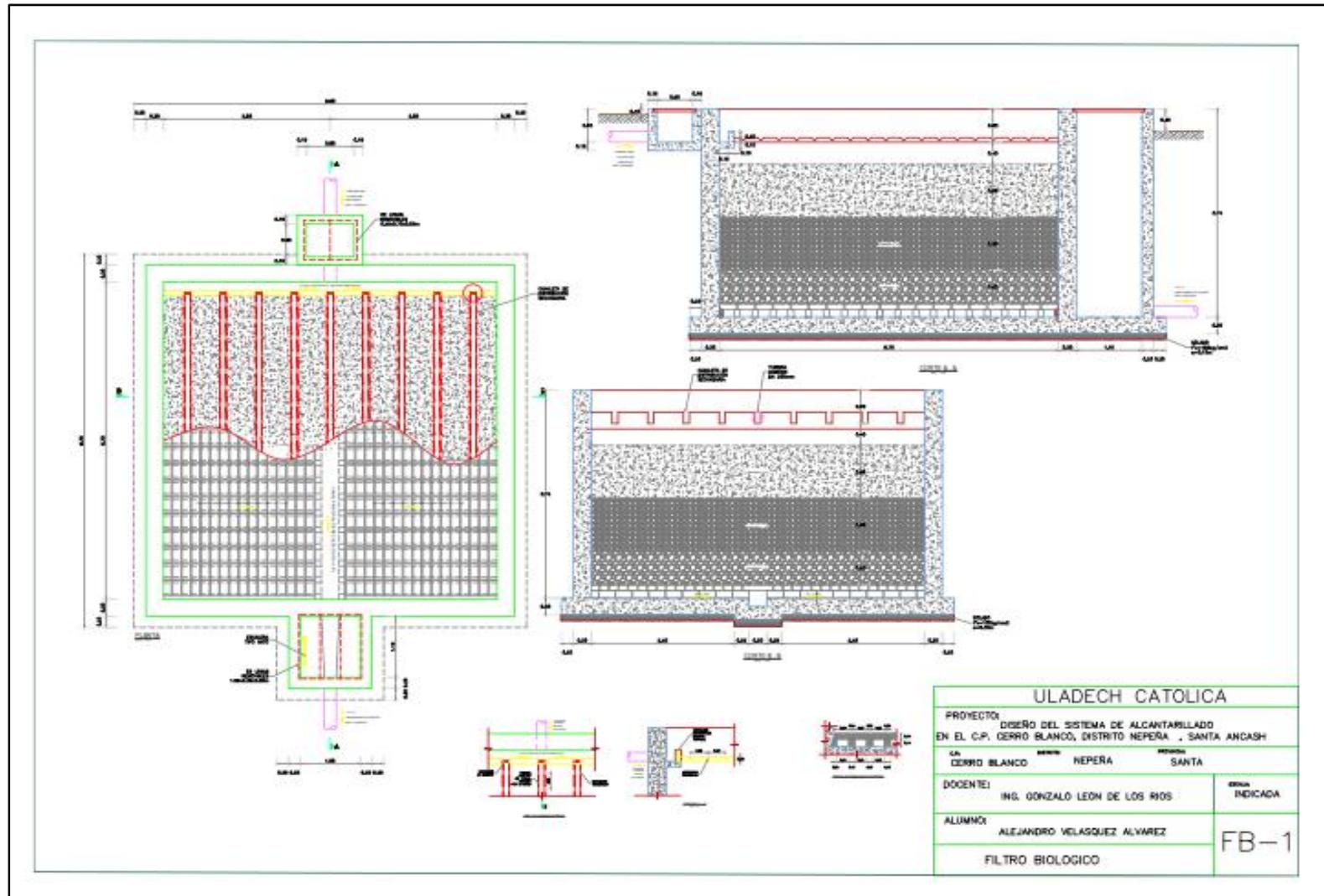
Plano: Desarenador



Plano: Tanque Imhoff

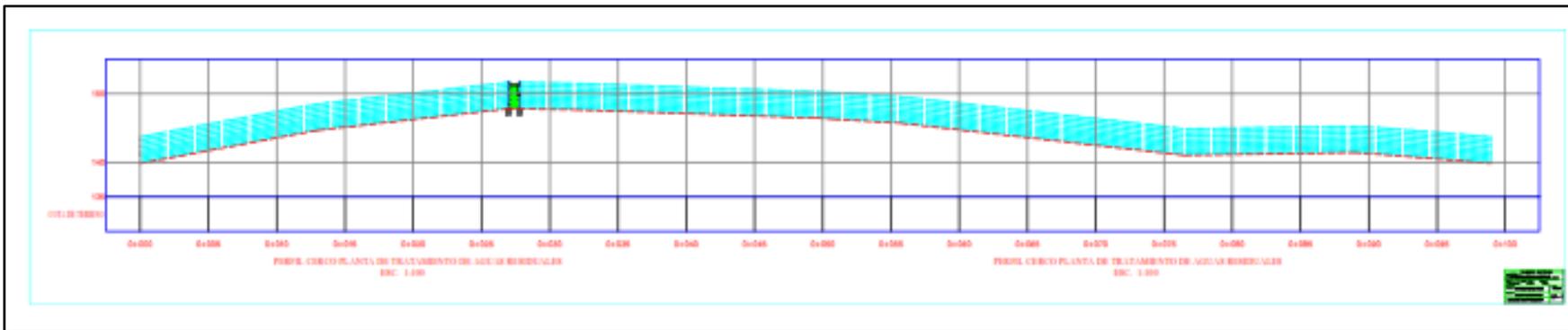
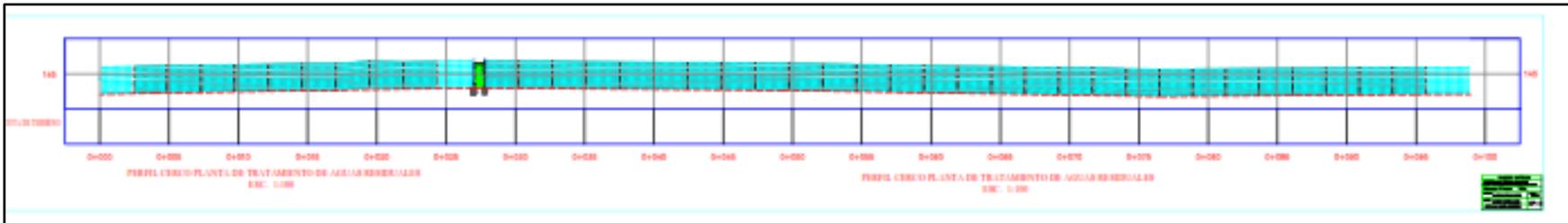


Plano: Filtro Biológico

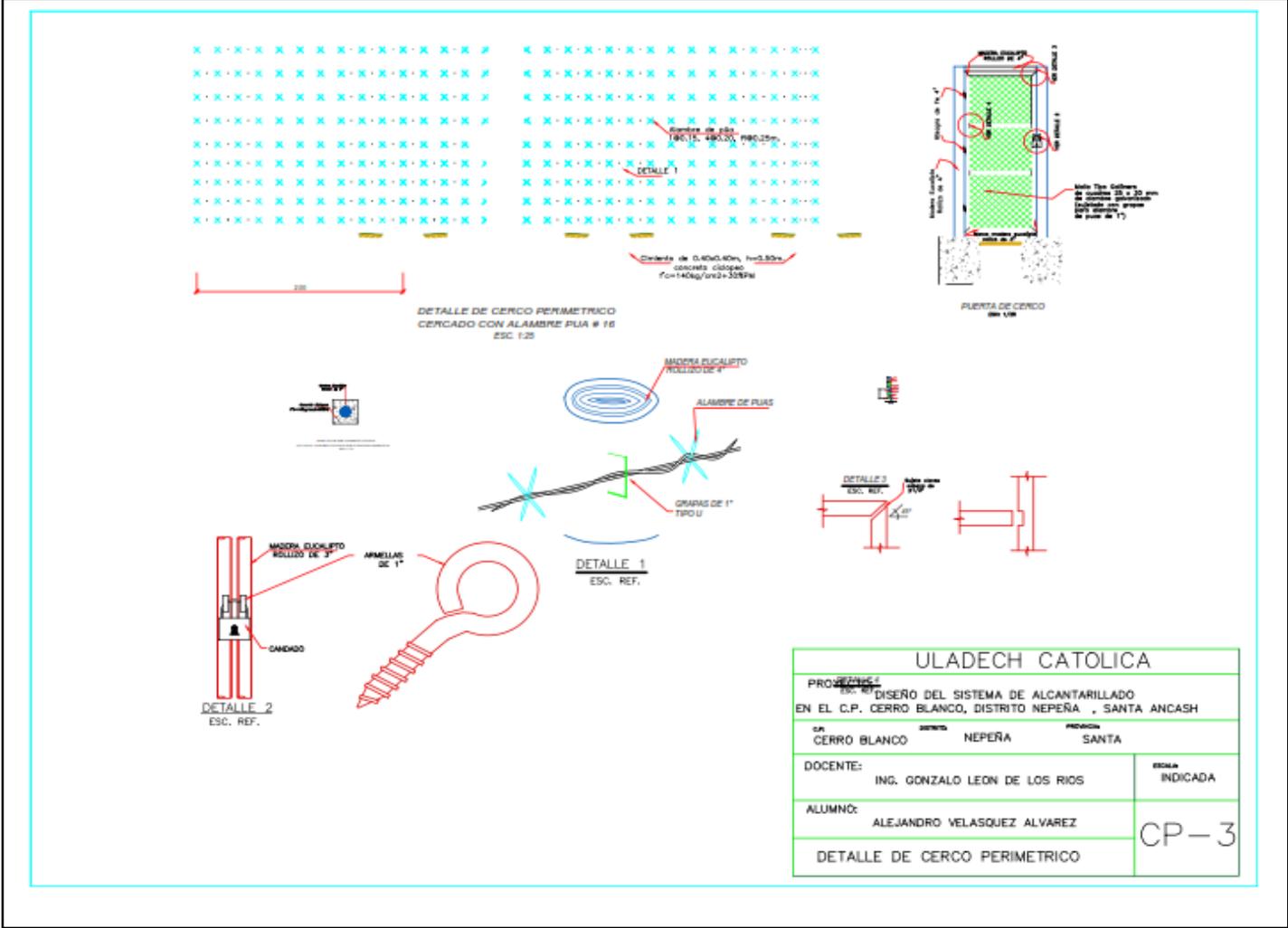


Plano: Lecho de secado

Plano: Cerco Perimétrico de la Planta de Tratamiento



Plano: Detalles del cerco Perimétrico de la Planta de Tratamiento



ULADECH CATOLICA		
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL C.P. CERRO BLANCO, DISTRITO NEPEÑA, SANTA ANCASH		
C.P. CERRO BLANCO	DISTRITO NEPEÑA	PROVINCIA SANTA
DOCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS	ESCALA INDICADA	
ALUMNO: ALEJANDRO VELASQUEZ ALVAREZ	CP-3	
DETALLE DE CERCO PERIMETRICO		