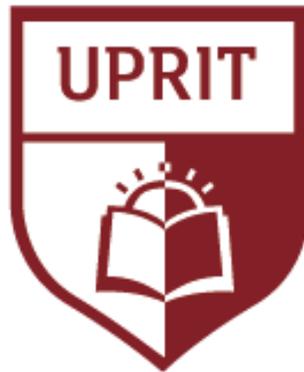


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“BASES TEORICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO EN EL CASERÍO SHOGLIA, LA LIBERTAD, 2019”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER**

AUTORES:

Kevin Peter Condori Flores
José Rolando Benavente Farfán

TRUJILLO – PERÚ

2019



ÍNDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
I. INTRODUCCIÓN	4
1.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.1.1 Campo Temático	6
1.1.2 Espacio	6
1.1.3 Tiempo	6
1.1.4 Formulación del problema.	6
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	6
1.2.1 Realidad Problemática	6
1.2.2 Aspectos diferenciados de justificación.....	7
1.3 OBJETIVO.....	8
1.3.1 Objetivo General.....	8
1.3.2 Objetivos Específicos.	8
1.4 PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS SEGUIDOS.....	8
1.4.1 Técnica de recolección	8
1.4.2 Instrumentos de recolección.....	9
1.4.3 Fuentes de Información	9
II. RESULTADOS	9
2.1 ANTECEDENTES.....	9
2.2 BASES TEÓRICAS	13
III. CONCLUSIONES.....	30
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
V. ANEXOS.....	33



RESUMEN

En el diseño para una abastecimiento óptimo y de calidad mejorando las condiciones de calidad de vida de la población se realizó los cálculos y propuesta técnica que favorezca para el correcto uso y acondicionamiento para el adecuado manejo de los mismos pobladores mediante la capacitación y operación del sistema, estableciendo como parámetros el número de habitantes a las cuales se les prestara el servicio analizando la oferta y la demanda y el caudal de aforo de la captación para abastecer a la población que se estudia.

Como también tendremos en cuenta en cuestión al diseño las pérdidas de carga y las presiones optimizadas para evitar colapsos de la instalación del sistema, usando el diámetro apropiado para satisfacer el diseño y demanda.

Arems un inca pie a la cloración del agua y calidad de la misma, esto se efectuará en un almacenamiento debidamente hecho mantenimiento según lo requiera, los símbolos de calidad se plasman en la coloración por goteo del agua.

Palabras claves

Agua potable

Unidades Básicas de saneamiento

Saneamiento

Población



ABSTRACT

In the design for an optimal and quality supply improving the conditions of quality of life of the population, the calculations and technical proposal were made that favor the correct use and conditioning for the proper management of the same inhabitants through the training and operation of the system , establishing as parameters the number of inhabitants to whom the service will be provided analyzing the supply and demand and the capacity of the catchment to supply the population under study. As we will also take into account the design of the pressure losses and optimized pressures to avoid collapses of the system installation, using the appropriate diameter to meet the design and demand. We lay an Inca foot to the chlorination of the water and its quality, this will be done in a properly maintained storage as required, the quality symbols are reflected in the drip coloration of the water.

Keywords

Drinking water

Basic sanitation units

Sanitation

Population



I. INTRODUCCIÓN

En esta localidad no cuenta con ninguna intervención del estado para mejorar la calidad de vida y bienestar de la población, que tampoco son cubierto sus servicios básicos, sin contar con el servicio de agua potable y saneamiento básico, la población se abastece de puquiales, manantiales, y acequias que se están a la intemperie y expuestos con pozo ciego, la mayoría hacen sus necesidades a campo abierto, originando que incremente las enfermedades infectocontagiosas, enfermedades respiratoria entre otras. Es por esta razón que urge la instalación del sistema de agua potable y saneamiento básico con dotación de las unidades básicas de saneamiento (UBS) con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población al reducir los costos de los pobladores en salud. En mención a esta investigación podemos percibir la falta de conciencia ambiental y conocimiento de parte de la población para el uso de esta propuesta que se viene dando en esta investigación, por lo cual también tomaremos medida de protección para el sistema y capacitación hacia los pobladores para su control y adecuado mantenimiento y correcto funcionamiento para el tiempo de vida útil que se plantea en adelante.

Se plantea también el uso de las unidades básicas de Saneamiento (UBS) por ende se establece como medidas de evacuación de excretas y menos contaminación ambiental como un ventaja.



1.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El análisis de las bases teóricas de la investigación, sistema de agua potable y saneamiento en el caserío de Shoglia, la libertad 2019.

En esta tesis buscamos tratar de mejorar la calidad de vida de los pobladores de Shoglia, implementando un sistema de agua potable y saneamiento, en dicha caserío no existe agua potable ni mucho menos un sistema de saneamiento, posee manantiales y puquiales y se quiere estable la mejora por medio del estudio de un sistema por gravedad. Los efectos serian posterior a la investigación para ver si la calidad de vida de este poblado mejoro de una u otra manera.

La investigaciones está dirigida a tener una base para un posterior proyecto de saneamiento rural, el cual ayudara al progreso de la localidad de Shoglia a la reducción de enfermedades y al cambio de conducta educativa en relación a agua y desagüe, realizar los estudios para el sistema de agua potable y saneamiento.

El Plan Nacional de Agua Rural, es producto de la preocupación del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, por atender las necesidades de las población en la zona rural de la República del Perú, , a fin de elevar al poblador de este medio a un nivel sanitario socio económico más conveniente y así poder incorporarlo a la vida del país como un elemento productivo, sin los temores de enfermedades propias de países sub desarrollados, teniendo en consideración en primer lugar el proporcionarle instalaciones sanitarias básicas.



1.1.1 Campo Temático

- Agua potable y sanitario

1.1.2 Espacio

Lugar : Caserío de Shoglia
Distrito : Santiago de Chuco
Provincia : Trujillo.
Región : La Libertad

1.1.3 Tiempo

Diciembre 2019

1.1.4 Formulación del problema.

¿Cuáles son las bases teóricas para la instalación del sistema de agua potable y unidades básicas cubrirá en su totalidad la integridad de la población, por ende influirá en el mejoramiento de calidad de vida, esto será una propuesta aceptable para la localidad de Shoglia, la libertad 2019?

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

1.2.1 Realidad Problemática

El sistema de agua potable planteado es un sistema por gravedad, que cuenta con un conjunto de estructuras para transportar el agua a la población mediante redes de conexiones domiciliarias. Cuenta con diferentes procesos físicos y químicos necesarios, para hacer que el agua sea saludable para consumo humano, reduciendo y eliminando bacterias, turbidez, sustancias venenosas, etc. Se define como sistema por gravedad ya



que el agua cae por su propio peso, desde la captación que en este caso es el reservorio y de ese punto va así las conexiones domiciliarias. Las elecciones técnicas que poseemos para el abastecimiento de agua potable se encuentran determinadas por su ubicación, el tipo y la calidad de las fuentes de agua, las cuales se muestran a continuación.

1.2.2 Aspectos diferenciados de justificación

- La búsqueda de información general, permitirá establecer un estudio sobre el adecuado sistema de agua potable y saneamiento en el caserío de Shoglia, Santiago de Chuco, Trujillo, la Libertad,
- Asimismo, las bases teóricas, buscan apertura a nuevas soluciones al problema de baja calidad de vida en la zona buscando cómo mejorar el sistema de agua potable contribuyendo la gravedad como el sistema de saneamiento
- Los alcances de referencias técnicas permitirán realizar un análisis que incidan en aspectos concluyentes en la recopilación de información, cómo la optimización, relación y secuencias de la información obtenida.
- Desde la perspectiva de otorgar soluciones basadas en la obtención de información valorativa, se pretende demostrar que la búsqueda de información de agua potable y sanitaria corresponde al sustento que generan soluciones técnicas y normativas



1.3 OBJETIVO

1.3.1 Objetivo General.

Identificar las bases teóricas para la instalación del sistema de agua potable y disposición sanitarias las unidades básicas de saneamiento (UBS) En la localidad de Shoglia – provincia de Santiago de Chuco la libertad en el periodo 2019”.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Identificar de las Bases Teóricas, para dar solución al diseño del sistema de agua potable y saneamiento mediante unidades básicas de saneamiento UBS, proporcionar información para el desarrollo del proyecto.
- Revisar las normas aplicables, directrices y parámetros establecidos por el Ministerio De Vivienda Construcción y Saneamiento, para el diseño de agua potable y saneamiento.
- La definir los términos básicos acerca de un sistema agua potable y saneamiento.

1.4 PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS SEGUIDOS

1.4.1 Técnica de recolección

Revisión documental y análisis al contenido de la búsqueda de información, clasificación y selección de información de Bases Teóricas, con la consiguiente toma de lectura de las condiciones, procesos y consecuencias observables, servirán de aporte importante a una solución al problema detectado.



La técnica que emplearemos para la recolección de datos, es la revisión documental que nos permitirá recolectar la información necesaria para realizar dicha investigación

1.4.2 Instrumentos de recolección

El instrumento de recolección de datos usado es la matriz de datos que representa el modo y forma que utiliza el investigador para recolectar la información adecuada para su tema, utilizando:

(Ver Anexo 01°)

1.4.3 Fuentes de Información

Corresponde a los instrumentos diferenciados para la toma de conocimientos, búsqueda y acceso a información necesaria.

- **Fuente de datos primaria:**
 - Resolución Ministerial N° 065-2013-Vivienda
 - Resolución Ministerial N°1 84-2012 Vivienda
 - Investigaciones de artículos científicos en revistas indexadas acerca de saneamiento y potabilización de agua.
 - Tesis acerca del uso de agua potable y saneamiento

II. RESULTADOS

2.1 ANTECEDENTES

La viabilidad se encuentra dentro de los planes de ampliar la cobertura de los servicios de saneamiento básico enmarcado dentro del ámbito local, incluidos dentro del sector rural y comprendido en el estudio de Pre Inversión viabilizado por la Municipalidad Provincial de Santiago de Chuco.



Así mismo señalamos que no existe intervención en esta localidad, las viviendas no cuentan con el servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico, la población se abastece de puquiales, manantiales y acequias que están a la intemperie y expuestos a la contaminación, también señalamos que solo algunas viviendas cuentan con pozo ciego, la mayoría realizan sus necesidades a campo abierto, originando que incremente las enfermedades infectocontagiosas como diarreas, aguas, enfermedades respiratorias, entre otras. Es por esta razón que urge la instalación al reducir los costos de los pobladores en salud.

Los Pobladores del caserío de Shoglia han venido solicitando a la Municipalidad, la elaboración de una Propuesta Técnica que dé solución a esta condición, por lo tanto, la Municipalidad Provincial de Santiago de Chuco, ha creído conveniente, ante la necesidad de contar con estudios para su gestión ante organismos nacionales, a fin de dar cobertura con los servicios de agua potable y saneamiento básico. El presente proyecto se enmarca dentro de los lineamientos de política sectorial-funcional y en el contexto nacional, regional y local (Plan Maestro, Plan de Desarrollo Regional y Local). El Gobierno Local dentro de los lineamientos para la formulación de los proyectos de inversión es Mejorar las condiciones de vida de la población, dotando de la infraestructura y el equipamiento necesarios, así como una mayor cobertura y calidad de los servicios básicos de educación, salud y saneamiento básico, siendo uno de su Eje Estratégicos Salud y Agua Potable.



1. TÍTULO “SOSTENIBILIDAD DE LAS UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DE ARRASTRE HIDRÁULICO CON POZO SÉPTICO Y CON BIODIGESTOR”.

(Espinoza Enrrique, 2014) “La metodología aplicada del cálculo del índice de sostenibilidad, tiene como sub variables o dimensiones la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, dejando de lado la educación sanitaria el cual es fundamental para que un sistema sea sostenible, por lo que se recomienda investigar sobre esta tema en futuros estudios.”

La junta directiva juntamente con los Usuarios, deben realizar prácticas de conversación con la finalidad de mejorar el funcionamiento de sus unidades básicas de saneamiento.

1. TITULO “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS.

(LOSSIO ARICOICHE, 2012) La investigación sostuvo con las siguientes conclusiones. El área de estudio en la presente investigación son las cuatro poblaciones carecen de servicios básicos adecuados como en muchos lugares del país por falta de solvencia económica pero sobre todo la falta de interés del estado.

El estudio determina también los malos hábitos de higiene que posee la población en general, que tiene consecuencias en el sistema de salud como enfermedades respiratorias, infectocontagiosas como también las digestivas y parasitarias, que son la principal causa de muerte sobre todo en la población



infantil, oscilando la mortalidad entre 15.7% y un máximo de 25% del número total de fallecidos en la zona de estudio.

Todo esto añadiendo a la falta de saneamiento e higiene, la falta de agua potable, el hacinamiento de las familias y el desconocimiento general de higiene.

2. TITULO “ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA COMUNIDADES RURALES

(AGUIRRE MORALES, 2015) Debido a que las condiciones del país no permiten que se pueda realizar grandes inversiones en el sector de agua y saneamiento en las zonas rurales, se ha planteado la utilización de tecnologías apropiadas para el tratamiento de agua potable, una de las que ha tenido mejores resultados en la región es la Filtración en Múltiples Etapas que permite mejorar la calidad del agua utilizando filtros gruesos complementados con la filtración lenta que presentan bajos costos de inversión y que pueden ser operados y mantenidos por las comunidades rurales. Además, se da especial énfasis al tema de la desinfección del agua que representa un grave problema en la mayoría de sistemas debido a que se la realiza de manera inapropiada, se plantea un dispositivo sencillo y de bajo costo que permitirá dosificar el desinfectante de tal forma que el agua se desinfecte y cumpla con las normas de calidad del país”.



2.2 BASES TEÓRICAS

a. CAPTACIONES DE MANANTIAL DE LADERA

Las fuentes de agua constituyen el principal recurso en el suministro de agua en forma individual o colectiva para satisfacer sus necesidades de alimentación, higiene y aseo de las personas que integran una localidad, Parte de las precipitaciones en la cuenca se infiltra en el sub suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas.

Para el presente proyecto se construirá un total de **04 CAPTACIONES DE MANANTIAL DE LADERA y 02 CAPTACIONES-RESERVORIO**, la cual serán construidas con material de concreto armado con resistencia a la compresión $f'c$: 280 Kg/cm² y con su respectivo cerco perimétrico para su protección. También contarán con una zanja de coronación para que pueda discurrir el agua de lluvia y no contamine las aguas captadas. También contará con una caja de válvulas donde se tendrá una llave de control de tipo globo tipo compuerta, los accesorios de salida serán de tubería PVC, contará con una salida para limpieza cuando se realice los mantenimientos necesarios.

b. CAMARA DE REUNIÓN DE CAUDALES

Se construirá 01 cámara de reunión para reunir los caudales de la captación N°02 y captación N°03, serán ubicadas en la red conducción. Es de concreto armado con una resistencia a la compresión del concreto $F'c$: 280 Kg/cm². Será construida con sus respectivos accesorios como válvulas para distribuir el caudal a la línea de conducción.

c. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Se instalará tubería de PVC SAP C-10 Ø 1 1/2" (3,086.34 ml) y tubería de HDPE Ø 1 1/2" (3,086.34 ml) con una longitud total de 4,086.34 m. La sección de la zanja será de 0.80mx0.60m, previo a poner la tubería se colocara una cama de material propio zarandeado, E=0.10m, posterior a esto, se ejecutaran los trabajos de suministro e instalación de tubería PVC SAP C-10 Ø=1" y tubería HDPE 1 1/2", con sus respectivos accesorios, luego se hará la prueba hidráulica + desinfección de tubería, seguidamente se realizara en primera instancia un relleno compactado E= 0.20m con material propio zarandeado y seguidamente se realizara un relleno compactado con material propio E= 0.50m.

La línea de conducción se diseñó con el Qmd, siempre teniendo en consideración la carga hidrostática disponible y la clase de tubería que sea capaz de soportar dicha carga. La clase de topografía, lo cual hace que la presión hidrostática de la tubería a emplear es de 95.00 m.c.a en la línea de conducción.

d. RESERVORIO

Se construirán un total de 03 reservorios, serán de forma rectangular de concreto reforzado F'c: 280 kg/cm², con respectivo cerco perimétrico para su protección, con capacidad de 5 m³. Cuenta con una caseta de válvulas donde se tiene una conexión bypass para la respectiva limpieza de la infraestructura.

Los materiales de los accesorios son PVC y válvulas de globo tipo compuertas.
Detalle en los siguientes cuadros resúmenes.

e. LÍNEA DE ADUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Se dispondrá la instalación de tuberías de PVC en la red de aducción y distribución con un total de 3 734.35 m, los cuales estarán compuestos por tuberías como se detalla a continuación.

La sección de la zanja será de 80 cm x 50 cm, y antes de instalar las tuberías se colocara una cama de apoyo conformado por material propio zarandeado, E=0.10m, posteriormente se realizarán los trabajos de suministro e instalación de tubería PVC SAP C-10, Ø1 1/2", Ø3/4" y Ø1". Según el proceso constructivo que se realice en campo con sus respectivos accesorios, seguidamente se realizara la prueba hidráulica + desinfección de la tubería, y después se hará un primer relleno compactado E= 0.20m con material propio zarandeado y seguidamente se realizara otro relleno compactado con material propio E= 0.30m.

Las cantidades de gasto se definen en base a las dotaciones por lo que diseño planteado toma en consideración las condiciones desfavorables en su extremo, siendo así se procedió a analizar las variaciones de consumo teniendo en cuenta en el diseño de la red el consumo máximo horario (Q_{mh}). Las presiones en cualquier punto de la red de distribución no exceden los 50 m.c.a. y son mayores a 5 m.c.a. Los diámetros en las redes principales son mayores o

iguales a 3/4", según recomendaciones de la DESA. Seguidamente se tiene un cuadro de resumen de las tuberías que componen la red de distribución.

f. CÁMARAS ROMPE PRESIÓN.

Se tienen las Cámaras Rompe Presión Tipo 6 Y Tipo 7 que serán ubicadas en la red de conducción y distribución. Son de concreto armado con una resistencia a la compresión del concreto de: $F'c$: 280 Kg/cm².

Se tiene 24 cámara rompe presión tipo 6 y un total de 6 cámaras rompe presión Tipo 7; serán construidos con sus respectivos accesorios para limitar la presión dentro de la tubería a un máximo de 50 mca, en la red de distribución, se dispone de una caja de control con una válvula de globo y una boya de acuerdo a los diámetros de tubería entrante, los materiales de los accesorios son tubería PVC, según detalle:

g. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE PURGA

Se proyecta 29 estructuras de concreto armado en la línea de conducción. El concreto a emplearse Sera de una resistencia $f'c=210$ kg/cm². Contará con 02 secciones, la primera corresponderá a la caja donde se tendrá que instalar la válvula de purga de 1" la cual contara con una tapa de inspección de concreto de 0.60x0.60m e=10cm, la losa de techo y del fondo serán de 10cm, la segunda corresponderá al buzón de salida la cual contara con una tapa metálica de 0.60m de diámetro y paredes de concreto armado de resistencia de $f'c=210$ kg/cm².



Y estas se encontraran y ubicaran en la parte baja de la topografía en forma de U.

h. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE AIRE

Se proyecta 18 estructuras de concreto armado en la red de distribución. El concreto a emplearse Sera de una resistencia $f'c=210$ kg/cm². Contará con su respectiva tapa de inspección metálica de 60 cm x0.50 cm, los muros de concreto armado $f'c=210$ kg/cm². Se encontraran ubicado en la parte alta de cada hondonada.

i. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL.

Se proyecta la construcción de 11 und. De válvulas de control, los cuales son de concreto armado con una resistencia $f'c=210$ kg/cm². Cuenta con una sección la cual permitirá la instalación de la válvula de control de acuerdo al diámetro de la tubería, el cual controlara el abastecimiento de agua de los sub ramales, también contará con una tapa metálica sanitaria de 0.60mx0.60m e=3/16". Para ubicar estas válvulas de control se tomaron en cuenta las ubicaciones iniciales de cada sub ramal de distribución.



j. CONEXIONES DOMICILIARIAS

-Cada ramal de distribución presenta válvulas de control, asimismo en la parte bajas de la red de distribución se han considerado válvulas de purga para la limpia.

-Se cuenta con un total de 98 Conexiones domiciliarias, que consiste en una caja de concreto con una llave de paso de control ubicado en la parte externa de la Unidad Básica de Saneamiento y la tubería que va desde la Línea de Distribución hasta la UBS, el material usado será de PVC C-10, y en lo posible no será mayor a 10 m desde la línea de Distribución. El diámetro usado es de ½ pulgada.

k. PASES AÉREOS

Lo pases aéreos cumplen con la finalidad de unir puntos a desnivel en un determinado tramo. Se proyecta estructuras compuestas por una columna de concreto armado en cada extremo, cada una de las cuales presentan una zapata aislada como cimentación, será de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$. Entre los extremos pasa un cable principal el cual tiene como objetivo sostener la tubería HDPE mediante péndolas de acero distribuidas equidistantemente a lo largo de toda la longitud del vano, el cable principal es de acero serie 6x19 tipo Boa, se encuentra apoyado sobre las columnas y sostenido por anclajes de concreto $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$.



I. UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRÁULICO.

Para la intervención con servicios de saneamiento en centros poblados del ámbito rural, se tuvieron en consideración las resoluciones ministeriales:

- ✓ Norma - Resolución Ministerial N° 065-2013-Vivienda
- ✓ Norma - Resolución Ministerial N°1 84-2012 Vivienda.

Se tiene en su totalidad 98 Unidades Básicas de Saneamiento (UBS), el cual se detalla por caserío

La UBS - AH está equipada con 01 inodoro, 01 lavatorio y 01 ducha, con su respectivo sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales. Para el tratamiento de las aguas residuales, cuenta con, un Biodigestor, el cual se complementara con su pozo percolador el cual será su sistema de infiltración.

Consiste en un cubículo construido con material de ladrillo King Kong Caravista tipo IV, piso de concreto, puerta contraplacada y cobertura ligera, el cual estará equipado con un lavabo, un inodoro, una ducha y en la parte exterior de este se instalará un lavarropa de concreto armado. El sistema de recojo de las aguas negras se hará mediante un pozo de percolación, ubicado en la parte exterior del ambiente y las aguas grises serán derivadas a dos zanjas de percolación de 3.50 x 0.60 x 0.60.

- Letrina con arrastre Hidráulico y Biodigestor: 98 und.
- Lavaderos, cumplen la función de piletas: 98 und.
- Pozo de percolación: 98 und.

m. FACTORES TÉCNICOS

Cantidad de agua utilizada

Las opciones técnicas están en función de la cantidad de agua que se requiere para la descarga, teniendo como dotación 80 lts/hab/día, se opta por letrinas con arrastre hidráulico.

Ubicación respecto a la fuente de agua

Para el sistema de saneamiento, la opción técnica de saneamiento está influida por la ubicación de las fuentes de agua, por lo que la opción técnica de saneamiento estará a disposición de las aguas residuales o excretas las cuales pueden contaminar las fuentes subterráneas de abastecimiento de agua, y observando que la fuente de abastecimiento de agua es un manantial que se ubica en cotas de nivel superior, no existe el peligro de contaminación.

Factores asociados al suelo

Para la elección del sistema de Saneamiento, en específico las soluciones de orden familiar, para lo cual deberá tenerse en cuenta los siguientes factores asociados:

- **Permeabilidad del Suelo:** Los suelos permeables con capacidad de absorción, permiten posibilitar soluciones técnicas de saneamiento que pretendan efectuar la disposición del agua residual tratada en el suelo, a través de métodos de infiltración.



- Los procedimientos técnicos para los sistemas de saneamiento, se concentraran y agruparan, en soluciones individuales y colectivas, y se elegirán de acuerdo a los factores definidos anteriormente

n. COMPONENTES.

COMPONENTES	DESCRIPCION	ASPECTOS TECNICOS DEL COMPONENTE
Cuarto de Baño	Espacio que permite dar la privacidad al usuario contra intemperie	El área interna adecuada para la disposición de la ducha, lavado e inodoro
		El cuarto de baño ubica dentro de la vivienda
		Al estar fuera de la vivienda, el techo tiene una inclinación menor a 10% en zonas de lluvia
Piso de Concreto	Elemento de concreto sobre el cual se apoyan los aparatos sanitarios, el tubo de ventilación y soporta al usuario	De concreto con espesor de 0.10 m. con acabado de cemento
Tuberías de Evacuación	Es una tubería que conecta el aparato sanitario con el	La línea de evacuación de las aguas residuales deberá ser una tubería de PVC



	biodigestor y a este con el pozo. Conecta a una caja distribuida de caudal	Presenta una pendiente que permite el arrastre de aguas residuales por gravedad La pendiente de las líneas de evacuación entre el aparato sanitario y la caja de registro deberá ser mayor al 3%
Caja distribuidora de Caudal	Es una caja rectangular que recibe la descarga de aguas residuales para la distribución los tanques sépticos que trabajan en forma alterna	Deben asegurar la Distribución uniforme de Flujo, lo que se puede obtener mediante el uso de medias cañas en el fondo de la caja.
Caja de Registro	Las cajas de registro sirven como recolectoras de aguas residuales con lo que se facilita su mantenimiento y limpieza. Permite la conexión con el Biodigestor	Se podrán utilizar en dimensiones de 0.3x0.6m.
Biodigestor	Estructura de forma cilíndrica, con dispositivo de entrada y salida que permite el tratamiento de aguas residuales, es similar al tanque	Son sistemas Pre-Fabricados. Los desechos son sometidos a un proceso de descomposición natural, separando y filtrando el líquido a través de un filtro biológico anaeróbico.



	<p>séptico. Está compuesto por: Tubería de entrada PVC, Filtros y aros, Tubería de salida PVC, Válvula para extracción de lodos, tubería de evacuación de Lodos, Tapa hermética.</p>	<p>Este atrapa la materia orgánica y deja pasar únicamente el agua tratada. La cual sale del biodigestor hacia un pozo de absorción.</p> <hr/> <p>Tras la descomposición de la materia orgánica generada por el Biodigestor, se genera un lodo que debe ser retirado periódicamente y puede dejarse secar para más tarde ser usado como mejorador del suelo.</p>
Pozo de absorción	<p>Hoyo profundo hecho en la tierra para así infiltrar el agua residual sedimentada en el biodigestor</p>	<p>La capacidad del pozo de Absorción se calcula en base a las pruebas de infiltración que se efectuaron sobre el mismo terreno.</p>
	<p>Los pozos de absorción podrán usarse cuando la superficie presente impermeabilidad en el primer metro de profundidad. Mostrando así la existencia de estratos favorables para la infiltración.</p>	<p>Los muros del Pozo de absorción, deberán estar formados por paredes de mampostería con juntas laterales separadas.</p>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



o. CASETA DE UBS.

Se construirá 98 casetas de UBS, estas tendrán cimientos de concreto ciclópeo C:H 1:10 + 30%PG, de dimensiones 0.50x0.40m, sobrecimientos de 0.15x0.45m, con mezcla C:H 1:8 + 25% PM, las paredes exteriores tendrán estructura de ladrillo kk de 18 huecos con acabado Caravista el ladrillo será de 9x12.5x23 cm, en el interior del espacio tendrán un acabado en tarrajeo y pintado, las medidas de la caseta será de 1.65m x 2.05m, muro tendrá un espesor de 0.15m. El piso tendrá un acabado de cemento pulido de 0.05m y un falso piso de 0.10m., también se propone una puerta de madera tornillo de medidas 0.75x1.95m. En el interior se equipara con un inodoro de tanque bajo con sus respectivos accesorios, un lavatorio, así también se instalaran todos los accesorios para una ducha. Los suministros a los puntos de agua se harán con tubería PVC SAP C-10 Ø 1/2", la evacuación se realizará con tubería de PVC SAL Ø 4", la ventilación será con tubería PVC SAL Ø 2". La cubierta será construida con listones de madera de 3"x2"x 2.85m y correas de madera de 2"x2"x2.50m la cual sostendrá la cobertura de fibrocemento eternit. Contará con una vereda perimétrica de 1m de ancho $e=0.10m$ en la parte frontal donde también se ubicara el lavadero, será de un $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$. Para el diseño estructural se tuvo en cuenta la Norma E-030 Diseño Sismo Resistente y la norma E-070 Albañilería Confinada.



p. LAVADEROS.

Se proyecta la construcción de 98 unidades de lavaderos de encofrado y vaciado in situ con concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, los cuales se sobrepondrán en una estructura en base a muretes de concreto simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ cm, se equipara con un grifo de bronce por cada lavadero incluyendo todos sus accesorios, así también se instalara el sistema de desagüe con tubería de 2”.

q. TANQUE BIODIGESTOR

Se instalará 98 Biodigestores prefabricados de 600 lts inc. /Acc. Los cuales permitirán el tratamiento anaeróbico de las aguas residuales, este sistema comprende también una caja de concreto de registro 12”x24” de entrada, una caja de concreto de lodos de 12”x24”. Para el cálculo del volumen del biodigestor se consideró el 80% de contribución de aguas residuales.

Se instalará una tubería de PVC SAL Ø4” de la caja al biodigestor con una longitud de 5.00m y pendiente de 1% mínimo. Del biodigestor hacia la caja de lodos se empleará una tubería de PVC SAL Ø 4” longitud de 3.00m y pendiente de 1%.

r. ZANJA DE INFILTRACIÓN.

Es un sistema complementario del tratamiento y disposición de excretas para la eliminación adecuada de efluentes líquidos, los cuales se seleccionan en base a la permeabilidad del suelo (Tess de percolación).



Se excavará 2 zanjas de infiltración de 0.60 mts. De profundidad, 0.60 mts. De ancho y 4.13 mts. De longitud con un espaciamiento entre ejes de 2.15 mts.

El material filtrante a utilizar dentro de la zanja es grava con una granulometría de ½” a 2” y tubería de PVC SAL de 2” de diámetro con juntas abiertas o perforaciones que permitan una distribución para ello se debe de tener un informe de los líquidos en la parte del fondo de la zanja.

Para los cálculos de zanjas de infiltración se hizo un test de percolación tomando como parámetros lo que especifica R.N.E IS-0.20 tanques sépticos, Art. 7.2. Guía de diseño donde refiere se tiene que calcular la tasa de infiltración, el coeficiente de infiltración y consideró el 80% de contribución de aguas residuales se calcula el área de absorción y con esto se dimensiona el pozo de percolación.

Método Geométrico

Porque Consiste en averiguar los aumentos absolutos que ha sufrido la población de Shoglia para determinar el crecimiento anual en promedio para un periodo fijo y así poderlo aplicar en años futuros, primero se determina el crecimiento anual promedio por medio de la expresión. En base a los censos de 1993 y 2007.

$$P_f = P_o (1 + r * t / 100)$$

Donde:

P_f = Población futura.

P_a = Población actual.

N = periodo económica que fija el proyectista en base a las especificaciones técnicas que emite la institución de la comisión nacional del agua.

I = Crecimiento anual promedio.

2.2.1 Material de estudio

a. Población

Según Tamayo (2012) señala que población es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que posee algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado, donde se desarrolla la investigación es Para el presente estudio se consideró sobre población a los pobladores de las zonas afectadas siendo un total de 47 familias comprendida en cinco sistemas en la localidad de Shoglia distrito de Santiago de Chuco - provincia la libertad.

TABLA N°1: SEGÚN EMPADRONAMIENTO

Sectores	N° de viviendas
Sistema N° 01	13
Sistema N° 02	11
Sistema N° 03	21
Sistema N° 04	01
Sistema N° 05	01
Total de la población	47

Fuente: Elaboración Propia.

Con la fórmula de población futura obtuvimos el resultado de 258 personas.

TABLA N°02: POBLACION ACTUAL Y FUTURA CASERIO SHOGLIA

ITEM	N° VIVIENDAS	DENSIDAD (d)	P.ACTUAL (P ₀)	TASA DE CRECIMIENTO	PERIODO DE DISEÑO (t)	P.FUTURA (P _f)
SHOGLIA	47	5	235	0.48	20	258
TOTAL	47		235			258

Fuente: Elaboración propia



b. Muestra

Tamaño de la muestra

Para la determinación de la población futura se tomó el método geométrico utilizando la formula siguiente:

$$P_f = P_i (1 + r)^t$$

Pf: población futura

r: tasa de crecimiento

Pi: población actual

t: periodo de diseño

P actual = **258 habitantes.**

Tasa de Crecimiento = 0.48% según INEI

t = (i) años (0, 1, 2,3,...20)

Tipo de muestreo

El modelo del tipo de muestra aplicada el método matemático geométrico simple, dado que de la población cualquier tipo de usuario interno puede representar algunas características sobre la población.



III. CONCLUSIONES

- a. Se redactaron las bases teóricas para la realización de la investigación para la implementación del sistema de agua potable y unidades de saneamiento básico, de la comunidad de Shoglia.
- b. Se encontró lineamientos técnicos y normas aplicables a seguir para la elaboración del sistema planteado.
- c. Se definieron términos básicos que se usaran en la elaboración de la investigación del sistema de agua potable y saneamiento básico.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre M. (2015) *Abastecimiento De Agua Potable Para Comunidades Rurales*. Peru

Agüero Pittman, Roger. *Agua potable para poblaciones rurales*. Lima: SER, 2006.

Espinoza S. (2014) “*sostenibilidad de las unidades básicas de saneamiento de arrastre*

Hidráulico con pozo séptico y con biodigestor en la comunidad de Quinuamayo alto – Distrito la Encañada Cajamarca 2014”(Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca

Ezerskii, Nikolai; Meléndez, Gorki; Flores, Martín. *Sistemas de abastecimiento de agua para pequeñas comunidades rurales*. Piura: EDIGRAP S.R.L., 2005.

Lossio A. (2012) “*Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales Del distrito de Lancones*”(Tesis de pregrado).Universidad de Piura, Piura..

Ministerio De Medio Ambiente Agua Viceministerio De Agua Potable Y Saneamiento Basico, “*Guía técnica de diseño ejecución de proyectos de agua y saneamiento con tecnologías alternativas*”.

Ministerio de Salud (Perú). “*Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones Rurales y Urbano Marginales*”. Norma Técnica. Perú, 1994. 33p.

Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento, 2012 “*Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural*”

Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento, 2014“*Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales*”

Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento, 2014 “*Programa Nacional de Saneamiento Rural*”



Naciones Unidas, 2005 *“Objetivos del milenio: Una mirada desde América Latina y el Caribe”*.

Programa Nacional De Saneamiento Rural, *“Manual de prácticas saludables, hábitos de higiene y cuidado de las unidades básicas de saneamiento – UBS”*

Programa Nacional De Saneamiento Rural, 2013 *“Plan de Mediano Plazo: 2013 - 2016”*

Tamayo, M. (2012) *metodología de la investigación, pautas para hacer Tesis Op.*, cit., p. 180.

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. *Abastecimiento de agua potable a comunidades rurales*. Buenos Aires, 2017.



V. ANEXOS

ANEXO N°01: MATRIZ DE ANALISIS DE DATOS

ITEMS	TEMA	AUTOR	FUENTE
1	Abastecimiento De Agua Potable Para Comunidades Rurales.	Aguirre M. (2015)	http://www.bvsde.pa.org/bvsacg/guialcalde/2sas/2-1sas.htm
2	Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá.	Alvarado Espejo Paola (2013)	http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf
3	tenibilidad de las unidades básicas de saneamiento de Arrastre Hidráulico con pozo séptico y con biodigestor en la comunidad de Quinamayo alto – Distrito la Encañada Cajamarca 2014.	Espinoza S. (2014)	http://repositorio.unica.edu.pe/handle/UNICA/63
4	solución Ministerial N° 065 Vivienda	2013	http://www3.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/RM-065-2013-



			VIVIENDA%20(Modifican%20Guia).pdf
5	Pautas para hacer Tesis Op., cit., p. 180.	Tamayo, M. (2012)	metodología de la investigación
6	Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones	Lossio A. (2012)	https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2053
7	Guía técnica de diseño ejecución de proyectos de agua y saneamiento con tecnologías alternativas	2013	Ministerio De Medio Ambiente Agua Viceministerio De Agua Potable Y Saneamiento Básico
8	Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural	2012	Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento
9	Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales	2014	Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento



10	Programa Nacional de Saneamiento Rural	2014	Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento
11	Objetivos del milenio: Una mirada desde América Latina y el Caribe	2005	Naciones Unidas
12	Manual de prácticas saludables, hábitos de higiene y cuidado de las unidades básicas de saneamiento – UBS	2013	Programa Nacional De Saneamiento Rural
13	Plan de Mediano Plazo: 2013 - 2016	2013	Programa Nacional De Saneamiento Rural
14	Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones Rurales y Urbano Marginales”. Norma Técnica. Perú, 1994. 33p	2009	Ministerio de Salud (Perú).
15	Abastecimiento de agua potable a comunidades rurales. Buenos Aires, 2017	2017	Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería



16	Flores, Martín. Sistemas de abastecimiento de agua para pequeñas comunidades rurales. Piura: EDIGRAP S.R.L	Ezerskii, Nikolai; Meléndez, Gorki; Flores, Martín	https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1
17	Agua potable para poblaciones rurales. Lima: SER	Agüero Pittman, Roger	https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf
18	Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones Rurales y Urbano Marginales”. Norma Técnica. Perú, 1994. 33p. 10	2006	Ministerio de Salud (Perú).