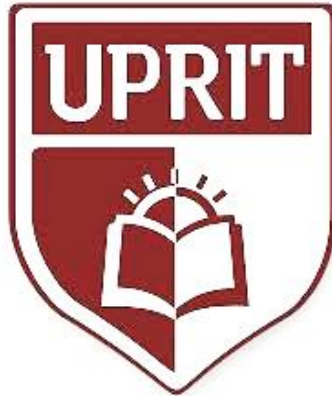


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



“BASES TEORICAS PARA LA INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE CON DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN LA LOCALIDAD DE PICHUNCHUCO - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD - 2019”

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA
OPTAR EL GRADO DE BACHILLER

AUTOR:

Teodocio Bellido Díaz

Domingo Luque Apaza

TRUJILLO - PERU

2019

PÁGINA DE JURADO

Ing. Enrique Durand Bazán
PRESIDENTE

Ing. Guido Marín Cubas
SECRETARIO

DEDICATORIA

A Dios, dador infinito de conocimiento y sabiduría, por la oportunidad de permitirnos llegar a esta etapa de vida profesional, de sus bendiciones para enfrentar retos y salir adelante con éxito en las metas trazadas.

A nuestros familiares, por su constante apoyo que permitieron se cristalice este sueño añorado y a la Universidad Privada de Trujillo UPRIT, por acogernos y formar parte de esta gran familia universitaria. Al grupo de docentes que laboran en la universidad, quienes nos brindaron sus conocimientos y apoyo incondicional en nuestra formación profesional.

Teodocio Bellido Díaz

Domingo Luque Apaza

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Privada de Trujillo, la facultad de Ingeniería Civil, docentes y plana administrativa, por habernos impartido conocimientos significativos durante la permanencia dentro de sus aulas.

A nuestros asesores quienes nos brindaron la información adecuada para culminar satisfactoriamente esta etapa de sustentación.

A nuestros seres queridos por brindarnos su apoyo, por creer en nosotros, agradeciendo su participación y presencia en los momentos más difíciles que nos tocó enfrentar...

Teodocio Bellido Díaz

Domingo Luque Apaza

INDICE

RESUMEN.....	6
ABSTRACT	7
I. INTRODUCCION.....	8
1.1. Realidad problemàtica	9
1.2. Justificacion del tema.....	10
1.3. Objetivos	10
1.3.1. Objetivo General.....	10
1.3.2. Objetivos Específicos.....	10
1.4. Formulaci3n del problema.....	11
1.4.1. Pregunta general	11
1.4.2. Preguntas específcas.....	11
1.5. Antecedentes	12
1.6. Procedimientos metodol3gicos	14
1.6.1. Poblaci3n.	14
1.6.2. Muestra.	14
1.7. Tecnicas, Procedimientos e Instrumentos.....	15
1.7.1. Para recolectar datos.....	15
1.7.3. Operacionalizacion de variables.	16
1.7.4. Defini3n de Variables	17
1.7.5. Formulaci3n de hip3tesis.	17
1.8 Defini3n de t3rminos b3sicos	18
2. RESULTADOS.....	19
2.1. Bases te3ricas.....	19
3. CONCLUSIONES.....	33
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
5. ANEXOS.....	35

RESUMEN

En la localidad de Pichunchuco adolecen del servicio básico de agua potable y saneamiento, estos no cuentan con el servicio de agua. En cuanto al sistema de eliminación de excretas la población utiliza pozos artesanales, los que se encuentran cercanos de las viviendas.

Con la ejecución del presente proyecto se plantea construir los servicios básicos, dotándose a la localidad de un eficiente sistema de agua potable y disposición de excretas.

Con respecto a los lineamientos de política sectorial, el proyecto se enmarca dentro de la Función 18: Programa 040: Saneamiento, dentro de su definición, como: "Conjunto de acciones para garantizar el abastecimiento de agua potable, la implementación y mantenimiento de letrización sanitaria y pluvial del centro poblado, así como para la mejora de las condiciones sanitarias de la población. Comprende el planeamiento, promoción y desarrollo de las entidades prestadoras de servicios de saneamiento.

Palabras clave: *agua potable, disposición de excretas*

ABSTRACT

In the town of Pichunchuco they suffer from the basic drinking water and sanitation service, they do not have the water service. As for the excreta disposal system, the population uses artisanal wells, which are close to homes.

With the execution of this project, the construction of basic services is proposed, providing localities with efficient drinking water systems and disposal of excreta from the hamlets.

With respect to the sector policy guidelines, the project is part of Function 18: Sanitation and Program 040: Sanitation, within its definition, as: "Set of actions to guarantee the supply of drinking water, implementation and maintenance of the Sanitary Latrination of the sanitary and pluvial population center, as well as for the improvement of the sanitary conditions of the population. It includes the planning, promotion and development of the entities that provide sanitation services.

Keywords: potable water, excreta disposal.

I. INTRODUCCION

Esta investigación establecerá los procesos de la metodología empleada para llegar a determinar la existencia de la viabilidad en la descripción. De esta manera ver las coincidencias entre la variable, instalación de un sistema convencional que ayude a mejorar la calidad de vida de la población y contrarrestar los problemas de salud y ambientales que genera la ausencia de estos servicios, implementando un biodigestor que disipe y transforme en un ente menos peligroso para el medio ambiente y a su vez influya en una mejor calidad de vida de la población de Pichunchuco, periodo 2020.

La propuesta responde a las múltiples necesidades que tiene básicamente la población. Debido a que la población actualmente consume agua de mala calidad (no se tienen estudios que indiquen que el agua consumida por los pobladores sea apta para consumo humano) y además no cuentan con una disposición de excretas; por otro lado, estas instalaciones son obsoletas, se hace mención el sistema constructivo y adecuado para su conservación por el periodo de diseño.

1.1. Realidad problemàtica

En los últimos años la localidad de Pichunchuco adolece del servicio básico de agua y saneamiento, no cuentan con el servicio básico, en cuanto al sistema de eliminación de excretas, la población utiliza pozos artesanales, las que se encuentran cercanas a las viviendas, y expuestos a campo abierto, siendo un agente contaminante del medio ambiente y generando enfermedades respiratorias a la misma población, como otra realidad problemática, es la no existencia de establecimientos de salud de atención rápida en el caserío, siendo una doble problemática que afronta la población, razón por la cual es convenientes esta investigación, ya que se contrarrestaría las enfermedades; en cuestión a la educación también se ve afectada la falta de estos servicios básicos, ya que una familia que cuente con dichos servicios puede hacer una vida plena con un servicio de agua potable de calidad. El caserío cuenta con unas estructuras con más de 16 años de antigüedad que presenta daños que no pueden ser subsanados sino reconstruidos e instalados adecuadamente.

La presente investigación es con motivo de concientizar y dar a conocer un sistema seguro con las altas expectativas de conservación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento.

1.2. Justificación del tema.

Con las mediciones adecuadas esta investigación llega a plasmar una alternativa de solución a un ente contaminante que son los residuos sólidos por medio de un proceso que lo determina el Biodigestor mediante un pozo de percolación, lo cual permite dar a conocer las alternativas de construcción y tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable y la variable influya en el mejoramiento del mismo, determinando la respuesta y aceptación de la población con respecto a mejorar su calidad de vida con el uso de estos sistemas de evacuación sanitaria y protección de su integridad misma.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General.

Determinar las alternativas de protección del sistema de abastecimiento de agua potable y mejora de calidad de vida, la prevención y protección del medio ambiente, el uso de un sistema de disposición de excretas mediante un pozo de percolación y un Biodigestor, en el caserío de Pichunchuco, periodo 2020?

1.3.2. Objetivos Específicos.

- **Proponer** la potabilización con la instalación del sistema de agua potable por cloración y goteo, en la población del caserío de Pichunchuco, periodo 2020.
- **Describir** las alternativas en el mejoramiento de calidad de vida de la población del caserío de Pichunchuco, periodo 2020.

- **Evaluar** si con la instalación del Biodigestor y pozo de percolación, se hará el adecuado manejo de residuos sólidos, que ofrecerá unas ventajas para el cuidado del medio ambiente y protección de las enfermedades respiratorias que son más frecuentes en la población del caserío de Pichunchuco, periodo 2020.
- **Realizar** el estudio topográfico que determine la calidad del proyecto para el correcto funcionamiento.
- **Ejecutar** el sistema de abastecimiento de agua potable.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Pregunta general

¿Cuáles son las bases teóricas para la instalación de un servicio de agua potable con disposición de excretas en la localidad de Pichunchuco, periodo 2020?

1.4.2. Preguntas específicas

¿Cómo el proceso constructivo influye en la protección de su sistema de abastecimiento de agua potable en el Distrito de Santiago de Chuco - caserío de Pichunchuco, periodo 2020?

¿Cuál es la alternativa de la disposición de excretas como el mejoramiento de sus servicios con el uso de pozos de percolación para no contaminar el medio ambiente, periodo 2020?

1.5. Antecedentes

Nacionales

MVCS (2016), Lo define como un sistema familiar de saneamiento mediante arrastre hidráulico de excretas hacia el punto de descarga seleccionado.

Las aguas negras generadas (con excretas) son conducidas a un biodigestor prefabricado y posteriormente transferidas a una zanja de infiltración.

El biodigestor es un equipo de tratamiento de aguas residuales autolimpiable, que no necesita instrumentos para la extracción de lodos sino solo abrir una válvula para extraerlos cada 18 a 24 meses.

En su interior las aguas negras tienen una digestión anaeróbica (sin aire) y las aguas residuales, cuando salen del biodigestor se pueden volver a usar previo secado, para pequeños sembríos.

por niveles de servicio que se ejecutó, y como parte contractual, se cuenta con la información del estudio de tráfico de este tramo. (Ferreya, 2012)

Internacional

Nakagiri, Kulabako, Niwagaba, & Kansiime (2015), en muchas áreas urbanas pobres del África subsahariana (SSA), se satisface la demanda de eliminación de excretas humanas, predominantemente mediante letrinas de pozo. Este estudio tuvo como objetivo determinar el estado de las letrinas de pozo (diseño, construcción, operación y

mantenimiento) y su influencia en el rendimiento de las letrinas (molestias por el llenado, el olfato y los insectos). El estudio se llevó a cabo en 130 letrinas de pozo en áreas urbanas pobres típicas de Kampala, Uganda. Los datos sobre diseño, construcción, uso, operación y rendimiento de las letrinas de pozo se recopilaron mediante entrevistas, observaciones y mediciones; y analizado por estadística descriptiva, análisis bi-variante y regresión logística. Los resultados mostraron que el nivel de contenido del pozo se pronosticaba mediante la entrada de lluvia o agua de lluvia, el terreno, la limpieza antes o después del uso y el número de hogares que usaban la letrina. El olor se predijo por la limpieza, la longitud de la postura, el material de la superestructura y si la letrina era privada o pública. El predictor de presencia de moscas fue el material de superestructura. Para mejorar el rendimiento de las letrinas de pozo en áreas urbanas pobres, los investigadores y profesionales deberían desarrollar estándares locales de diseño de letrinas (dimensiones, materiales de construcción y número de usuarios) y pautas de limpieza para que los responsables de las políticas locales los implementen.

INEI (2011), manifiesta que la inadecuada gestión de saneamiento, junto con la pobreza, está causando la proliferación de enfermedades gastrointestinales y epidemiológicas, son responsables del 18% de defunciones en niños menores de cinco años en Perú. Sin embargo, un adecuado tratamiento y disposición final de la excreta, asociado a buenas prácticas de higiene previenen eficazmente la mayoría de enfermedades gastrointestinales.

1.6. Procedimientos metodológicos

1.6.1. Población.

La investigación se realizó bajo el diseño no experimental, descriptivo correlacional.

Para el presente estudio se consideró sobre población a los pobladores de las zonas afectadas siendo un total de 129 colaboradores en la localidad de Pichunchuco.

CUADRO N°01: SEGÚN EMPADRONAMIENTO

Descripción	Población	Viviendas
CASERÍO PICHUNCHUCO	129	36
TOTAL	129	36

Fuente: Elaboración Propia.

1.6.2. Muestra.

Tamaño de la muestra

La presente investigación es de carácter no probabilístico por lo que las muestras se recogen en un proceso que nos brindan todos los pobladores.

El muestreo de por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico donde los sujetos dada la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador.

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

Pf: población futura

r: tasa de crecimiento

Pi: población actual

t: periodo de diseño

P actual = **129 habitantes.**

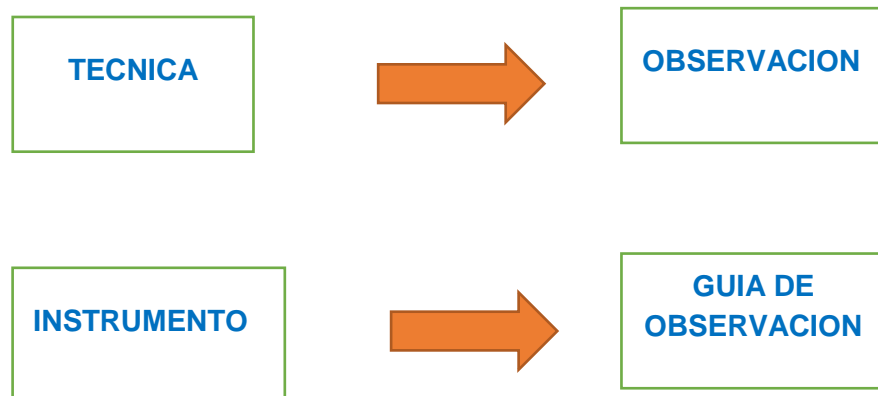
Tasa de Crecimiento = 0.44% según INEI

t = (i) años (0, 1, 2,3,...20)

1.7. Tecnicas, Procedimientos e Instrumentos.

1.7.1. Para recolectar datos

- a) La técnica general en la siguiente investigación es la observación porque mediante esta se podrá visualizar la situación real, clasificando y consignando la información de acuerdo al problema en estudio.



- b) Otra técnica será el análisis de información de fuentes primarias, se utilizará la guía de observación para llevar un registro de la falta de componentes del sistema.

1.7.2. Para procesar Datos

(Ver anexo).

1.7.3. Operacionalizacion de variables.

CUADRO N°02: Operacionalización de variables.

VARIABLES	definición conceptual	definición operacional	dimensiones	indicadores	Items
Instalación de un sistema de agua potable con disposición de excretas	De acuerdo con la información obtenida el sistema de agua potable cuenta con un envejecimiento donde requiere una instalación de un sistema nuevo, como también podemos apreciar que la disposición sanitaria no cuenta con las óptimas condiciones, esto conlleva a un nuevo sistema propuesto en esta investigación.	Se optara por las alternativas apropiadas con la finalidad en la que se plasma en esta investigación en hacer la propuesta adecuada para llevarlo a cabo	Recaudación de información	Búsqueda en internet	Rutas y accesos al caserío
				Revistas y diarios informativos	Antecedentes informativos del sector.
			Visita a campo	Movilidad	Traslado al lugar de la investigación.
				Viáticos	Gastos de alimentación, hospedaje etc.
			Aforos realizados	Método volumétrico	Este método se realiza en un recipiente entre el tiempo estimado en q se llena.
				Caudales	Tener en cuenta los caudales de diseño.
			Redacción del informe.	Recopilación de la información en campo	Todo lo recaudado en campo y gabinete.
				Redactar lo investigado	Plasmarlo en un informe en Word.
			Presentación de informes del proyecto de investigación.	Impresiones del informe	Impresión, anillado, empastados y copias de la investigación
				Publicación	Día de la presentación del informe de tesis.

Fuente: Elaboración Propia.

1.7.4. Definición de Variables

Variable dependiente

Instalación de un servicio de Agua potable con disposición de Excretas en la Localidad de Pichunchuco.

Variable independiente

- Realizar el diseño e instalación del sistema de agua potable
Instalar las UBS.
- Realizar el estudio topográfico y verificar que el sistema de abastecimiento de agua potable funcione en óptimas condiciones con respecto a sus niveles.

1.7.5. Formulación de hipótesis.

Si ejecutáramos la instalación del sistema de agua potable, existirá un alto índice de mejorar la calidad de vida de las personas que influyen en la disposición de excretas, que erradicaran las enfermedades más frecuentes que afectan por falta de atención al caserío de Pichunchuco, periodo 2020.

Planteamiento de hipótesis específicos.

Hipótesis específica 1

Si ejecutáramos la instalación del sistema de agua potable, existirá un alto índice de mejorar la calidad de vida de las personas que influyen en la disposición de excretas, que

erradicaran las enfermedades más frecuentes que afectan por falta de atención al caserío de Pichunchuco, periodo 2020.

Hipótesis específica 2

Existe un alto nivel de alternativa del uso de un Biodigestor y pozo de percolación para contrarrestar la contaminación ambiental en el caserío de Pichunchuco Distrito de Santiago de Chuco, periodo 2020.

Hipótesis específica 3

Existe una gran importancia del proceso de potabilizar el sistema de agua por goteo, mediante un hipoclorador para la protección de calidad de vida de la población del caserío de Pichunchuco, periodo 2020.

1.8 Definición de términos básicos

Agua potable:

Llamamos agua potable al agua que podemos consumir o beber, libre de sustancias o microorganismos que puedan provocar enfermedades o perjudicar nuestra salud.

Servicio de agua potable:

Es el servicio de distribución de agua para el consumo humano, incluida su conexión y medición. Sus actividades complementarias son la captación, el procesamiento y tratamiento, conducción y transporte.

Disposición de excretas:

Se refiere a la manera y al lugar en que las deposiciones orgánicas, tanto humanas y animales van a ser depositadas, para así evitar que las bacterias patógenas que contienen puedan causar enfermedades.

2. RESULTADOS

2.1. Bases teóricas

La organización panamericana de la salud, (OPS, 2007), Menciona que la disposición inadecuada de las excretas es una de las principales causas de enfermedades infecciosas intestinales y parasitarias, particularmente en la población infantil y en aquellas comunidades de bajos ingresos ubicadas en áreas marginales y rurales, donde comúnmente no se cuenta con un adecuado servicio de abastecimiento de agua, ni con instalaciones para el saneamiento. La disposición de excretas tiene como finalidad:

- Proteger las fuentes de agua superficial o subterránea.
- Proteger la calidad de aire que respiramos y del suelo.
- Proteger la salud de las personas.

El problema de la mala disposición de las excretas se puede solucionar mediante la implementación de tecnologías simples y la participación de la comunidad, en aquellos sectores que no cuentan con las instalaciones adecuadas.

2.2. Población Actual y Futura

2.2.1. Población de diseño

La zona del proyecto constituye un área de expansión urbana para una zona rural con una población baja, por lo que resulta recomendable el uso del Modelo de crecimiento aritmético.

Para el Análisis de la Demanda del presente proyecto adoptaremos la tasa de crecimiento de la provincia de Santiago de Chuco **0.44 %** anual (Fuente INEI -Tasa de crecimiento intercensal 1993-2007).

Utilizamos el método aritmético para proyectar la población futura el cual es:

$$Pf = Po (1 + rxt/100)$$

Donde:

Pf= Población futura.

Po= Población actual.

r= Tasa de crecimiento.

t= tiempo en años.

2.2.2. Parámetros de diseño

a) Consumo Doméstico:

De acuerdo a la guía del **MEF Saneamiento Básico**, se establece un consumo de agua doméstico, dependiendo del sistema de disposición de excretas utilizado. Así tenemos para la región geográfica sierra cuando se cuenta con letrinas con arrastre hidráulico se asumirá una dotación de **80 l/h/d**.

Luego el Caudal Promedio (Qp) es:

Donde:

$$Qp = Pob \times Dot / 86400 \text{ l/s}$$

Q_p = caudal promedio.

Pob = Población

Dot = Dotación

b) Caudal máximo diario (Q_{md})

$$Q_{md} = k_1 \times Q_p$$

Donde:

Q_{md} = Caudal máximo diario

$K_1 = 1.3$, coeficiente de variación diaria.

Q_p = caudal promedio considerando un 15% de pérdidas en el sistema.

c) Caudal máximo horario (Q_{mh})

Donde:

Q_{md} = Caudal máximo diario

$K_2 = 2$, coeficiente de variación horaria.

Q_p = caudal promedio considerando un 15% de pérdidas en el sistema.

Este caudal servirá para el diseño de la línea de aducción y red de distribución.

Por tanto, se hace un breve resumen con el Q_{mh} para cada sector.

2.3. Levantamiento Topográfico.

Para la elaboración del plano topográfico, el B.M. y las coordenadas respectivas se obtuvieron en un levantamiento minucioso ayudándonos de la poligonal de apoyo, y considerando las características de la zona. A continuación, se muestra un cuadro de resumen de las coordenadas y cotas de los puntos de referencia que se tomó en campo según sector del caserío Pichunchuco.

TABLA 01: Coordenadas De BM – Caserío Pichunchuco


CUADRO BM'S PICHINCHADO			
BM	NORTE (M)	ESTE (M)	COTA (M)
BM4	9090969.07	810291.85	3482.95
BM5	9092363.30	810626.81	3294.93

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

2.4. Fuentes de abastecimiento.

Para la alimentación del sistema de agua del caserío Pichunchuco se ha considerado captar el agua del manantial 3; que es un manantial de afloramiento sub superficial de afloramiento concentrado, captación tipo ladera. El manantial es de producción variable, su rendimiento se reduce en 50% en época de verano, según referencias de los pobladores de la zona. El aforo se realizó en el mes de diciembre, el cual se empleó el método volumétrico para calcular el caudal promedio de la fuente de abastecimiento, como se muestra a continuación.

**IMAGEN N° 01: CALCULO DEL CAUDAL PROMEDIO DE LOS
MANANTIALES N° 3, CASERÍO DE PICHUNCHUCO.**

III.- METODO VOLUMETRICO :		CAPTACION N° 03 CASERIO PICHUNCHUCO		
Se hizo necesario el uso de 1 balde				
			Volumen de c/balde:	4.00 lts
			Promedio	
Tiempos Calculados	9.89	10.15	10.25	10.10
Volumen (l)	4.00 lts			
Tiempo (s)	10.10			

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

2.5. Viviendas beneficiadas.

Caserío Pichunchuco: cuentan con un total de 36 viviendas, correspondiendo a un total de 129 habitantes, según encuesta realizado por el personal técnico.

2.6. Aforos.

Los aforos se realizaron empleándose el método volumétrico, y cuyo caudal obtenido se muestra, según los datos obtenidos de los aforos realizados.

2.6.1 Recursos Hídricos

El Caserío de Pichunchuco cuenta con recurso hídrico disponible para el suministro de agua para consumo humano, se trata de tres manantiales de propiedad de la comunidad la cual tiene las siguientes características:

TABLA 02: CARACTERISTICAS DE LOS MANANTIALES DEL CASERÍO PICHUNCHUCO

CASERÍO PICHUNCHUCO				
CAPTACIÓN	COTA (m.s.n.m)	COORDENADAS UTM		CAUDAL DE AFORO
MATINAL CAPTACIÓN 1 (Pichunchuco)	3321.85	810710.123 E	9092268.147 N	0.40 l/s.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2.7. CONEXIONES DOMICILIARIAS.

Descripción:

Instalación de 36 conexiones, con tuberías de PVC SAP C-10 Ø 1/2” la cual tiene una longitud promedio de 11.00m por cada conexión sumando una longitud total de 369.60 m de tubería para las 36 casas.

Se conectará de la matriz por medio de una abrazadera metálica de diámetro variable – perforada. La sección de la zanja será de 0.60mx0.40m, antes de colocar las tuberías se instalara una cama de apoyo con material propio zarandeado, E=0.10m, después se realizaran los trabajos de suministro e instalación de tubería PVC SAP C-10 Ø 1/2”, con sus respectivos accesorios, luego se hará la prueba hidráulica + desinfección de tubería, seguidamente se hará un primer relleno compactado E= 0.20m con material propio zarandeado y por último se realizara un relleno compactado con material propio E= 0.30m.

Se instalarán cajas con marco y tapa de 10"x20" ahí se instalará una llave de paso para regular el caudal de abastecimiento a las viviendas.

TABLA N° 03: TIPO Y LONGITUD DE TUBERIA DE CONECCIONES DOMICILIARIAS.

SECTOR	LONGITUD TOTAL DE TUBERIA DE PVC SAP C-10 Ø ½ (m)
CASERÍO PICHUNCHUCO	369.60

FUENTE: ELABORACION PROPIA

2.8. CAPTACION TIPO LADERA.

Descripción:

Se proyecta una estructura de concreto armado según se detalló en cuadro N° 28, Serán de una resistencia $f'c=210$ kg/cm². Contarán con tres secciones, la primera corresponde a la protección del manantial la cual se denomina cámara de filtro y consta con una tapa de inspección metálica de 0.80x0.80m e=3/16", aleros de 15 cm de espesor, losa de techo y fondo de 10cm, la segunda corresponde a una cámara húmeda la cual consta con una tapa de inspección metálica de 0.60x0.60m e=3/16", sus dimensiones son de 1mx1m y 1.10 de altura, de paredes de 15cm de espesor, losa de techo y fondo de 10cm y de espesor, la tercera corresponde a la caseta de Válvulas y consta con una tapa de inspección metálica de 0.60x0.60m e=3/16". Sus dimensiones son de 0.70mx0.80m, y altura

de 0.70m, tiene paredes de 10cm. Y losa de fondo de 10cm, en la cual se instalará una válvula de control de 1 1/2" en los sectores de Colpa y Angla y de 1" en el sector Santa Rosa, con todos sus accesorios de acuerdo a los planos de detalles de captación.

2.8.1. LINEA DE CONDUCCION.

Descripción:

Se instalará tuberías de PVC SAP C-10 Ø 1", con una longitud total de 20.62 m, la sección de la zanja será de 0.60mx0.40m, antes de colocar la tubería se instalara una cama de apoyo con material propio zarandeado, E=0.10m, después se realizaran los trabajos de suministro e instalación de tubería PVC SAP C-10 Ø 1", con sus respectivos accesorios, luego se hará la prueba hidráulica + desinfección de tubería, seguidamente se hará un primer relleno compactado E= 0.20m con material propio zarandeado y por último se realizará un relleno compactado con material propio E= 0.30m.

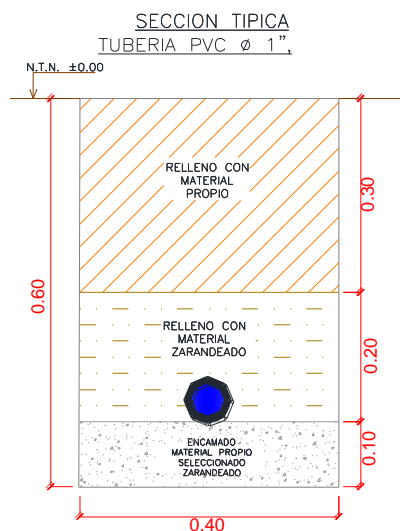
La línea de conducción se diseñó con el Qmd, teniendo en cuenta la carga hidrostática disponible y la clase de tubería capaz de soportar dicha carga.

**CUADRO N° 03: LONGITUD DE TUBERIA LINEA DE CONDUCCIÓN
CASERÍO PICHUNCHUCO**

(TIPO DE TUBERÍA)	LONGITUD DE TUBERIA (m)
TUBERIA DE PVC SAP C-10 Ø = 1"	20.62

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**IMAGEN N° 02: SECCION TIPICA DE ZANJA EN LINEA DE
CONDUCCION**



FUENTE: ELABORACION PROPIA.

2.8.2. RESERVORIO

Descripción:

Se proyecta un reservorio apoyado de concreto armado con una resistencia $f'c=210$ kg/cm² tipo rectangular en el caserío Pichunchuco del cual sus coordenadas, cotas y capacidad se detallan en el siguiente cuadro N° 30. El reservorio contará con dos secciones, la primera corresponde a la parte donde se almacenará el agua que tendrá un volumen de 05 m³ de capacidad, la cual se obtuvo del volumen de regulación (20% del Qp), para zona rural. Su ubicación se determinó principalmente

por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas (5 m.c.a.) en las viviendas más elevadas y presiones máximas (50 m.c.a.) en las viviendas más bajas. Consta asimismo de una tapa metálica sanitaria de 0.80x0.80 m, e= 3/16”.

La segunda está referida a la caseta de válvulas de concreto armado con una resistencia a la compresión de $f^c=75 \text{ kg/cm}^2$, tipo rectangular, donde se instalarán las válvulas necesarias para el control de agua, con sus respectivos accesorios, tubería de entrada, salida, limpieza y rebose, la cual cuenta con una tapa metálica sanitaria de 0.60x0.60m e=3/16”.

Así mismo se ha instalado en el reservorio tubos para la ventilación.

Para asegurar la potabilización del agua se instaló un hipoclorador de difusión automática en el reservorio.

Se proyecta un cerco perimétrico de alambre de púas con postes de madera de 4”x4”x8` los cuales están embebidos en los dados de concreto de dimensiones 0.40x0.40m, así mismo cuenta con una puerta compuesta con maderas de 4”x4” y malla cuadrada galvanizada #10.

En la memoria de cálculo ver el dimensionamiento estructural e hidráulico del reservorio. A continuación, se presenta la vista en planta y corte del reservorio proyectado.

CUADRO 04: CARACTERISTICAS DE LOS RESERVORIOS DEL CASERÍO PICHUNCHUCO.

RESERVORIO CASERÍO PICHUNCHUCO				
RESERVORIO (sector)	COTA (m.s.n.m)	COORDENADAS UTM		VOLUMEN (m3)
CASERÍO PICHUNCHUCO N° 04	3314.00	810715.518 E	9092288.067 N	05

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2.9. CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LAS UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO.

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

- RESOLUCION MINISTERIAL N° 065-2013-VIVIENDA
- RESOLUCION MINISTERIAL N°184-2012 VIVIENDA

La opción técnica a utilizar será en función de las condiciones físicas, económicas, ambientales, sociales y culturales del caserío.

El factor ambiental será un punto transversal que influirá en la ejecución y funcionamiento del proyecto.

FACTORES TECNICOS:

• **Cantidad de Agua Utilizada**

Las bases técnicas están en función a la cantidad de agua que se requiera para la descarga, teniendo como dotación de 80 lts/hab/día, según guía del MEF, se opta por letrinas con arrastre hidráulico.

- **Ubicación respecto a la Fuente de Agua**

Para el sistema de saneamiento, la disposición de las fuentes de agua, influyen en la determinación de la opción técnica de saneamiento, el destino de las aguas residuales o excretas propenden a contaminar las fuentes subterráneas de abastecimiento de agua, y como quiera que la fuente elegida es un manantial, se opta por la utilización de Biodigestores para evitar y disminuir dicha contaminación.

FACTORES ASOCIADOS AL SUELO

Para la elección de las UBS, en especial el del tipo familiar se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- **Permeabilidad del suelo:** Los suelos permeables con un buen índice de absorción, permiten viabilizar técnicas de saneamiento a fin de efectuar la disposición del agua residual tratada en el suelo, por medio de sistemas de infiltración.

Estas técnicas para sistemas de saneamiento, se agruparán en individuales y colectivas, cuya determinación dependerá de los factores antes definidos.

CUADRO N° 05: Opciones Técnicas En Sistema De Saneamiento

TIPO DE SOLUCIÓN	OPCIÓN TECNOLÓGICA
INDIVIDUAL	UBS con arrastre Hidráulico

FUENTE: ELABORACION PROPIA

• CASETA DE UBS.

Descripción:

Se construirá 36 casetas de UBS, estos tendrán cimientos de concreto ciclópeo C: H 1:10 + 30%PG, de dimensiones 0.50x0.40m, sobre cimientos de 0.15x0.45m, con mezcla C: H 1:8 + 25% PM, cuyas paredes externas tendrán un acabado caravista y muros de ladrillo de 9x14x24 cm, las internas tarrajeadas y pintadas, cuyas dimensiones serán de 1.50m x 1.80m de área, espesor de muro de 0.15m. Muro confinado con columnas de amarre de un $f'c= 175$ kg/cm², vigas de amarre de un $f'c= 175$ kg/cm², piso de cemento pulido de 0.05m y un falso piso de 0.10m. con puertas de madera contraplacada de 0.70x1.70m. En cuyo interior contará con un inodoro de tanque bajo y una ducha con todo y accesorios. El suministro de agua serán 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"x2.30m la cual sostendrá la cobertura de teja andina. Contará con una vereda perimétrica de 0.60m de ancho e= 0.10m en la parte frontal y en el lado del lavadero será de 0.80m de ancho e=0.10m, será de un $f'c=140$ kg/cm². Para el diseño estructural se tuvo en cuenta la Norma E-030 Diseño Sismo Resistente y la norma E-070 Albañilería Confinada.

• TANQUE BIODIGESTOR

Descripción:

Se instalarán 36 Biodigestores en el caserío Pichunchuco, estos serán 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 Ø 4" de la caja al biodigestor con una longitud de 5.00m y pendiente de 1%. Del biodigestor hacia la caja de lodos se empleará una tubería de PVC SAL Ø 4" longitud de 3.00m y pendiente de 1% mínimo.

• POZO DE PERCOLACION.

Descripción:

Se construirá un pozo de percolación por cada UBS, así tenemos 36 und, cuyas dimensiones serán de: 1.5m de diámetro por 2 m de profundidad. Se colocará una cama de grava $\frac{3}{4}$ " – 1" de E=0.20m en el fondo pozo y grava $\frac{3}{4}$ " – 1" de E=0.15m. En la pared, se construirá paredes de ladrillo kk 9x12x24 con juntas horizontales de 1.5 cm, y juntas verticales 1cm, tendrá una tapa de concreto de inspección de 0.65 m. de diámetro.

Para los cálculos de pozos de percolación se hizo un test tomando como parámetros lo que especifica R.N.E IS0.20 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.

3. CONCLUSIONES

- Se describió el sistema de agua que solucionará la realidad problemática.
- Se realizó un buen levantamiento topográfico, se establecerá las presiones en función a los desniveles trabajados en gabinete así no tendremos dificultades de pérdidas de carga o presión.
- Se calculó la población futura en 3715 pobladores.
- Se determinó el caudal de captación del manantial 3 en 4.0 l/s.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hernández, Fernández y Baptista (2010) *Metodología de la investigación.*

MVCS. (2016). *Guía de operaciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural.* LIMA.

MAMANI N. (2017) Tesis Titulada “*Evaluación y propuesta de diseño Sostenible*”

Nakagiri, A., Kulabako, R. N., Niwagaba, C. B., & Kansiime F. (2015),
Performance of pit latrines in urban poor áreas: A Case of Kampala, Uganda.

Lopez, Pedro Luis (2010). *Artículos sobre definición de población.*

OPS. (2007). *Tecnologías apropiadas en agua potable y saneamiento básico, de unidades básicas de saneamiento en la comunidad campesina de Karina – Chucuito – Puno”.*

ANEXOS

ANEXO A) PANEL FOTOGRAFICO DEL LUGAR



FOTO N° 01: vista panorámica de la estructura construida por los pobladores en malas condiciones y con mucho tiempo de antigüedad



FOTO N° 02: vista panorámica de las tuberías en mal estado puestas por la misma comunidad sin ningún asesoramiento técnico.



FOTO N° 03: vista panorámica del lugar



FOTO N° 04: vista panorámica de la zona

ANEXO N° B: MATRIZ DE ANALISIS

ITEMS	TEMA	AUTOR	FUENTE
1	Saneamiento Básico Guía Para La Formulación De Proyectos De Inversión Exitosos.	Ministerio de economía y finanzas (Lima, 2011)	https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/Diseno_SAN_EAMIENTO_BASIC0.pdf
2	Performance of Pit Latrines in Urban Poor Áreas: A Case of Kampala, Uganda.	Nakagiri, A., Kulabako, R. N., Niwagaba, C. B., & Kansime F. (2015)	https://www.deepdive.com/lp/elsevier/performance-of-pit-latrines-in-urban-poor-areas-a-case-of-kampala-XkhIGBvPHi
3	operación y mantenimiento	Campos, M. (2011)	https://www.youtube.com/watch?v=r690DbQziTQ&list=PLVChe94xwsG1aaS9jhnIK8fd74qIBzKMI&index=10.
4	Condiciones Básicas De Diseño De Infraestructura Sanitaria. Lima.	OS.100, NTP. (2014).	https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.100.pdf