



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA
DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE SHUMAY,
DISTRITO DE MARCARÁ, PROVINCIA DE CARHUAZ,
DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2020.**

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

AUTORA

POCOY HUAYANEY, YANINA BEATRIZ

ORCID: 0000-0002-2267-2268

ASESORA

ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

CHIMBOTE - PERÚ

2023

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Shumay, distrito de marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2020.

2. Equipo de trabajo

AUTORA

Pocoy Huayaney, Yanina Beatriz

ORCID: 0000-0002-2267-2268

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

ASESORA

Mgtr. Zarate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias y
Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

PRESIDENTE

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9495-0100

MIEMBRO

Mgtr. Bada Ayalo Delva Flor

ORCID:0000-0002-8238-679X

MIEMBRO

Mgtr. Lázaro Diaz Saul Heysen

ORCID:0000-0002-7569-9106

3. Hoja de firma del jurado y asesor

MGTR. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN

ORCID: 0000-0001-9495-0100

PRESIDENTE

MGTR. BADA AYALO DELVA FLOR

ORCID:0000-0002-8238-679X

MIEMBRO

MGTR. LAZARO DIAZ SAUL HEYSEN

ORCID:0000-0002-7569-9106

MIEMBRO

MGTR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE

ORCID:0000-0001-9495-0100

ASESORA

4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria **Agradecimiento**

A Dios

Agradezco a dios por darme la vida y encaminarme por el camino de lo correcto, para culminar este proyecto de investigación.

A MI ASESORA

Agradezco con mucha consideración al Mgtr. Zarate Alegre, Giovana Marlene, por su tiempo y sus consejos.

Dedicatoria

A MIS PADRES

Quienes siempre estuvieron apoyándome moralmente a seguir en este largo camino de seguir superándome.

5. Resumen y Abstract

Resumen

En el presente trabajo de investigación, se planteó el siguiente problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, mejorará la condición sanitaria de la población - 2020?, para resolver dicho problema, se planteó como objetivo general: determinar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Shumay, distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2020. El tipo de investigación fue del tipo cualitativo y cuantitativo, de corte transversal y de nivel descriptivo. La población y muestra estuvieron conformados por todo el sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario) del caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2020. Los resultados indican que el sistema de saneamiento básico se encontró en un estado regular, cumpliendo la función para la que fue creada, pero requiere el mejoramiento en sus componentes. Se concluye que la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento incide de manera positiva en la condición sanitaria en el caserío de Shumay al brindar una alternativa de mejora para el sistema.

Palabras clave: Sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario e incidencia en la condición sanitaria

Abstract

In the present research work, the following problem was raised: Will the evaluation and improvement of the basic sanitation system in the village of Shumay, district of Marcará, province of Carhuaz, improve the health condition of the population - 2020?, to solve This problem was raised as a general objective: to determine the evaluation and improvement of the basic sanitation system in the village of Shumay, district of Marcará, Province of Carhuaz, department of Ancash, for its impact on the health condition of the population - 2020. The type of research was qualitative and quantitative, cross-sectional and descriptive level. The population and sample were made up of the entire basic sanitation system (drinking water supply system and sanitary sewage system) of the Shumay village, Marcará district, Carhuaz province, Ancash department, 2020. The results indicate that the The basic sanitation system was found to be in a fair state, fulfilling the function for which it was created, but requires improvement in its components. It is concluded that the evaluation and improvement of the sanitation system has a positive impact on the health condition in the village of Shumay by providing an improvement alternative for the system.

Keywords: Drinking water supply system, sanitary sewage system and impact on the 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 dedicatoria.....	v
5. Resumen y Abstract.....	vi
6. Contenido.....	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	ix
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura1	
III. Hipótesis	27
IV. Metodología.....	28
4.1. Diseño de investigación	28
4.2. Población y muestra.....	30
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	30
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
4.5. Plan de análisis	39
4.6. Matriz de consistencia	41
4.7. Principios éticos.....	43
V. Resultados	45
5.1. Resultados	45
5.2. Análisis de resultados	52
VI. Conclusiones	58
Aspectos complementarios	59
Referencia bibliográfica	60
Anexos	66

1. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de figuras

Figura 1. Esquema de un sistema de abastecimiento	10
Figura 2. Sistema de distribución ramificado	14
Figura 3. Sistema de distribución en malla.....	14
Figura 4. Camara de válvula de aire.....	15
Figura 5. Cámara de purga	16
Figura 6. Cámara rompe presión.....	16
Figura 7. Grafico del diseño de investigación	29

Índice de tablas

Tabla 1. Resumen de la situación del sistema de saneamiento básico del caserío de Shumay	45
Tabla 2. Captación.....	79
Tabla 3. Línea de conducción	80
Tabla 4. Cámara rompe presión CRP-6.....	81
Tabla 5. Reservorio	81
Tabla 6. Red de distribución	82
Tabla 7. Redes colectoras	83
Tabla 8. Buzones	83
Tabla 9. Conexiones domiciliarias	84
Tabla 10. Cámara de rejillas.....	85
Tabla 11. Tanque séptico	85
Tabla 12. Poza de percolación	85

Índice de gráficos

Gráfico 1. Calidad del agua potable, luego del mejoramiento.....	51
Gráfico 2. Cantidad de agua potable, luego del mejoramiento.....	51
Gráfico 3. Cobertura del agua potable, luego del mejoramiento	52
Gráfico 4. Continuidad del agua potable, luego del mejoramiento.....	52

I. Introducción

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (3) destaca que el saneamiento deficiente es uno de los grandes problemas en los caseríos de nuestra región, y por necesidad las poblaciones se han adaptado con los recursos con los que cuentan, estas poblaciones para poder contar con los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario recurren a técnicas primitivas y hasta inadecuadas con el afán de contar con estos servicios. Para poder contrarrestar estas dificultades se implementan los sistemas de saneamiento básico.

En la localidad de Shumay – Marcará - Carhuaz - Ancash, existe un sistema de saneamiento básico que tiene una antigüedad de 15 años, en la actualidad está se encuentra operativa, pero se encontraron componentes del sistema que por el paso del tiempo estuvo fallando, las cuales no comprometen el correcto funcionamiento. Se encontró la captación de agua con falta de elementos que debieron ser considerados en su diseño, de la misma forma en el reservorio, se encontró accesorios deteriorados que necesitan cambiar; en el sistema de alcantarillado sanitario se encontró que determinadas tuberías se encuentran expuestas y necesitan ser cambiadas. Para poder realizar esta investigación, se planteó este **problema** ¿la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico de la localidad de Shumay – Marcará - Carhuaz, mejorará la condición sanitaria de la población - 2020?

Para dar solución al problema del **objetivo general** se determinó evaluar y mejorar el sistema de saneamiento básico en la localidad de Shumay – Marcará - Carhuaz, - Ancash, para su incidencia en el estado sanitario de la

población - 2020. Para cumplir con el objetivo general se planteó los siguientes: El proyecto se **justificó**, porque existe la necesidad de mejorar la condición sanitaria de la población, porque el sistema de saneamiento se encontró con deficiencias, por ello se requirió obtener el estado actual del sistema, para evaluar su condición y proponer una alternativa de mejora que garantice una óptima condición sanitaria en beneficio del caserío de Shumay.

La **metodología** usada en la investigación es del tipo cualitativa, de corte transversal, de nivel descriptivo, no experimental, donde se usó la técnica de la observación.

La **población** y la **muestra**, estuvieron conformadas por el sistema de saneamiento básico del caserío de Shumay, Distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, región Ancash.

El plan de análisis consistió en la recopilación de la información, que luego fue procesada en una hoja de cálculo Excel, donde se obtuvo graficas e información estadística que sirvió a las entidades encargadas, para que puedan proponer las mejoras de acuerdo a los datos obtenidos.

Los **resultados** revelaron que el sistema de saneamiento se encontró en un estado regular pues cumple su función, pero presenta deficiencias y requiere hacer un mantenimiento y reposición de determinados componentes.

Se **concluyó** que, al hacer el mejoramiento en sistema de saneamiento, se tendrá un impacto positivo en el estado sanitario de la población del caserío de Shumay.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

Antecedentes internacionales

- a) Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad.

Según González (5)

Como **objetivo** se tiene, evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, para establecer su incidencia en la salud de la comunidad, con el fin de proponer medidas para su mejoramiento; la **metodología** empleada fue del tipo descriptivo, con una descripción detallada de los tipos de estructuras encontradas, haciendo uso de la exploración y de carácter cualitativo; como **resultado** se obtuvo que el agua no es tratada con ningún químico o proceso biológico dentro del acueducto, este acueducto capta el agua del río Boque con unos sistemas de motobombas pequeñas, que no tienen la capacidad para bombear a todo el corregimiento a la vez, situación que lleva a que la distribución del agua se haga de manera sectorizada y al no contar con un sistema de alcantarillado, sus aguas residuales son vertidas a pozos sépticos dispuestos a muy poca distancia de los aljibes; como **conclusión** se tiene que los procesos de tratamiento al agua de consumo que está realizando la comunidad no están siendo efectivos, sólo una casa que hervía el agua

proveniente de un aljibe, obtuvo niveles aceptables en los valores de calidad. Lo que indica que las personas no tienen hábitos de higiene y en las estructuras del acueducto de Monterrey, el desarenador no cumple la función de remoción de sólidos suspendidos, debido a un mal diseño en la captación del sistema de abastecimiento de agua.

- b) Evaluación, diagnóstico y rediseño del sistema de agua segura para el barrio Santa Rosa de Pichul, parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

Según Tandalla (6)

Como **objetivo** se tiene, hacer la evaluación, diagnóstico y rediseño del sistema de agua segura para el barrio de Santa Roza de Pichul, por ser de gran importancia para el sector del país, ya que el mismo cubrirá el cien por ciento de su población, dotándole de un suministro de agua confiable tanto en calidad como en cantidad; la **metodología** empleada comienza con un diagnóstico que incluye una descripción detallada de los tipos de estructuras encontradas, haciendo uso de la exploración y el carácter cualitativo; como **resultado** se obtuvo que la inspección realizada para el reconocimiento del área donde se desarrolla el barrio Santa Rosa de Pichul y de las estructuras que conforman el sistema de abastecimiento de agua del barrio, permitieron conocer las necesidades del barrio y evaluar el funcionamiento del sistema de agua; como **conclusión** se plantearon cinco alternativas para la línea de conducción e impulsión, de las cuales fue seleccionada del reemplazo del tipo de material de la línea de impulsión Tramo 3' de HG a PVC-P U/Z, pero con la combinación de diámetros de

90mm en una longitud de 230m y 75mm en una longitud de 167.19m, cada tramo tiene una presión de trabajo de 1.25 y 0.63Mpa. Y tres alternativas de tratabilidad del agua, en donde fue seleccionada la alternativa que utiliza como medio de contacto suelo orgánico que funcionara como un filtro lento de dos etapas.

Antecedentes nacionales

- a) Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, distrito de Huayllay grande, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población

Según Alvizuri (7)

Como **objetivo** se tiene, evaluar y mejorar el sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, distrito de Huayllay Grande, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y valorar su incidencia en la condición sanitaria de la población; la **metodología** empleada es de tipo aplicada, de carácter cualitativo, de corte transeccional y enfoque prospectivo, con un nivel de investigación exploratorio, no experimental; como **resultado** se obtuvo que el servicio de saneamiento se encuentra en grave proceso de deterioro, debido a que los tres pilares del servicio: infraestructura, gestión y operación y mantenimiento presentan serias deficiencias, para este diagnóstico se basó en el proyecto Propilas Care-Perú, donde la valoración final resulto ser de 1.90 de 4.00; como **conclusión** se tiene que el mejoramiento del sistema de saneamiento básico, debería no solo intervenir sobre la infraestructura, sino que además

requiere una intervención a nivel de gestión, operación y mantenimiento, educación sanitaria y cultura ambiental, existiendo evidencia estadística que, cuando la intervención es integral se logra resultados e impactos positivos sobre la condición sanitaria de la población.

- b) Evaluación y mejoramiento del saneamiento básico en el caserío de Cashibococha, distrito de Yarinacocha, provincia de coronel portillo, departamento de Ucayali – año 2019.

Según Minaya (8)

Como **objetivo** se tiene, evaluar los sistemas de saneamiento básico en el caserío de Cashibococha, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali para la mejora de la condición sanitaria de la población; la **metodología** empleada es del tipo de investigación descriptivo no experimental, cualitativo, ya que predomina el estudio de los datos y se prueba en la medición de la cuantificación de los mismos; como **resultado** se obtuvo que según la ficha de evaluación de la condición sanitaria de la población del caserío Cashibococha distrito de Yarinacocha provincia de Coronel Portillo departamento de Ucayali se puede observar que su condición Sanitaria es mala, pues tiene un puntaje de 19 puntos acumulados según ficha de evaluación de la condición sanitaria; como **conclusión** se tiene que el sistema existente es deficiente, y de mala calidad, cumpliéndose el primer objetivo específico que fue evaluar el sistema de saneamiento.

Antecedentes locales

- a) Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Purhuay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2019.

Según flores (9)

Como **objetivo** se tiene, evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y el sistema de alcantarillado sanitario del caserío de Purhuay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash; la **metodología** empleada es de tipo cualitativo, de corte seccional (transversal), el nivel es exploratorio, descriptivo y observacional, no experimental, para obtener datos e información se realizó a través de fichas técnicas de recolección y fichas de evaluación de las condiciones del sistema de saneamiento básico y como estas inciden en la condición sanitaria de la población; se obtuvo el **resultado** luego de realizar el diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario, fue que la captación se encuentra en estado regular, la caja de reunión en estado malo, CRP6 estado malo, la línea de conducción en buen estado, el reservorio en estado regular; no cuenta con sistema de cloración, la línea de aducción en estado bueno, la CRP tipo 7 en mal estado, el sistema no cuenta con válvulas, sistema de alcantarillado sanitario en buen estado, el sistema no cuenta con válvulas, sistema de alcantarillado sanitario en buen estado, y el PTAR en estado regular en vista que la cámara de rejilla está en mal estado y los pozos de percolación colmatadas; como **conclusión** se tiene que, poner a la línea de conducción las válvulas

de control, purga y aire, se requiere construir un sistema de cloración en el reservorio, 01 cámara de rejas, 01 canal parshall y el mantenimiento del PTAR.

- b) Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019.

Según Cervantes (10)

Como **objetivo** se tiene, desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para mejorar las condiciones sanitarias de la población del centro poblado de Yanamito; la **metodología** de la investigación fue de tipo cualitativo, nivel exploratorio, se describió utilizando la información recogida en campo sin ser alteradas, diseño de tipo cualitativo no experimental porque no se manipulo la variable; se obtuvo como **resultado** que el sistema de abastecimiento de agua potable existente, presenta deterioro en la medida que ya cumplió su vida útil (supera los 20 años, excepto el reservorio que tiene 6 años) y se requiere reparaciones y reposiciones, la captación se encuentra en mal estado, la cámara rompe presión CRP-06 en mal estado, 01 válvula de aire en mal estado, cruce aéreo con cables sueltos, tubería expuesta a la intemperie, en tramos existe tuberías parchadas, la profundidad de la zanja no supera los 30 cm; como **conclusión** se tiene que todas las obras de arte existentes se encuentran en mal estado, tanto en la parte estructural, como arquitectónica, válvulas oxidadas, la planta de tratamiento de aguas residuales, tienen más de 20 años encontrándose saturada, por falta de

adecuado mantenimiento, requiere una intervención urgente para mejorar las condiciones operativas hasta construir un nuevo sistema adecuado para la zona.

2.2.Bases teóricas

2.2.1.Fuente de abastecimiento de agua potable en zonas rurales

El primer paso en el diseño de un sistema de agua potable es elegir una buena fuente de agua suficiente para abastecer a las personas a las que se va a servir. Este tipo de fuente se aplica a otras tecnologías inmediatamente. (11)

La operación de la fuente de abastecimiento podrá sustentar el nivel de servicio a brindar, la operación y tramitación de la opción seleccionada seguirán los derechos de control de los beneficiarios del proyecto, a un costo acorde con el perfil social de éstos y la economía. (11)

a) Agua pluvial como fuente de abastecimiento de agua

La captación de agua de lluvia se utiliza para el consumo humano en condiciones en las que no es posible obtener una buena cantidad de agua superficial y subterránea. Se recomienda solo para pueblos rurales o pequeños con precipitaciones suficientes para proporcionar a los beneficiarios un suministro de agua adecuado, es decir, en áreas donde las lluvias son intensas.

b) Fuente superficial

El agua superficial tiene arroyos, ríos, lagos, etc. que fluye sobre la tierra, estos manantiales no gustan, especialmente si hay hábitat o pasto en el agua. (11)

Sin embargo, en ocasiones no queda de otra manera en la comunidad, y para el aprovechamiento es necesario obtener una información detallada y detallada que permita visualizar su estado de salud mental, alcanzando la tasa deseada y la calidad del agua. (11)

2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable

El sistema de abastecimiento viene a ser un conjunto de diversas obras con la finalidad de suministrar agua a una determinada población con la calidad adecuada, cantidad y presión necesaria y, además, de manera continua. (12)

Estos tipos de sistemas, está compuesto por las siguientes partes: Fuente de abastecimiento, obra de captación, línea de conducción, planta potabilizadora (Tratamiento), almacenamiento, línea de aducción y distribución. (12)

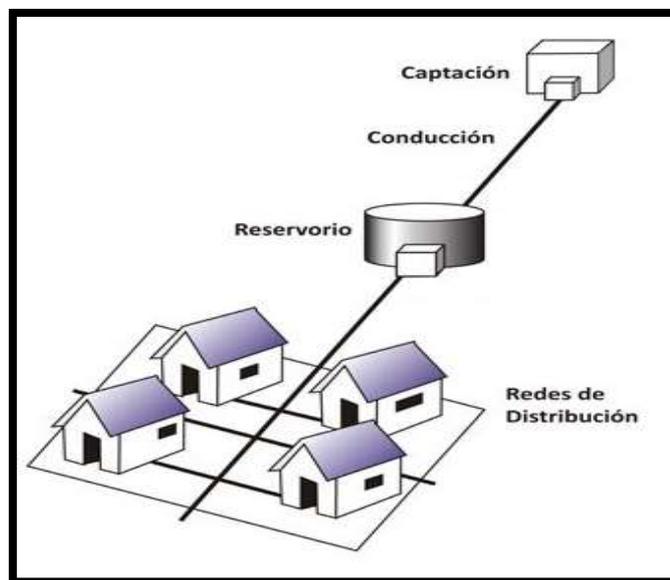


Figura 1. sistema de abastecimiento
Fuente: Elaboración propia

a) Fuente de abastecimiento

“La norma vigente OS. 050 del RNE, establece que para garantizar cantidad y calidad, que necesita el sistema de abastecimiento, serán primordiales los estudios siguientes: La identificación y reconocimiento de una fuente alternativa, la ubicación de la fuente, estudios topográficos, los rendimientos máximos y mínimos, las variaciones, estudio fisicoquímico y microbiológico, estudio de análisis de vulnerabilidad y demás análisis que se requieran”. (12)

b) Obras de captación

“Vienen a ser todas las obras del tipo civiles y electromecánicas que se utilizan para la extracción de agua, estos tipos de obras cambian dependiendo de las características de la fuente de abastecimiento, su ubicación geográfica, la topografía y por el volumen de agua que se extrae”. (12)

Un requisito importante para el diseño del sistema de riego son los arreglos necesarios para evitar la contaminación del agua, el tipo de sistema de riego que funcione de acuerdo a las características mencionadas puede ser, por ejemplo: Riego de pozos para alcanzar el nivel de las aguas subterráneas y actividades planificadas. captación de agua de lluvia recolección y almacenamiento y eventos de agua meteórica. (12)

c) Línea de conducción

“Es la parte del sistema que transporta el agua desde el sitio de la captación ya sea por medio de bombeo y/o rebombeo, ó a gravedad,

hasta un tanque de regulación, que tiene por finalidad el transporte del agua a lo largo de la tubería con un determinado caudal”. (12)

d) Planta de tratamiento

“Se diseñan con el objeto de poner al agua a prueba de diferentes métodos para su purificación y de esta forma, obtener agua de buena calidad y que sea apta para su consumo, retirando o eliminando bacterias peligrosas”. (12)

e) Reservorios

“Los reservorios son estructuras que almacenan líquidos, los cuales sirven para proveer una cantidad determinada de líquido a la red de distribución en los momentos de consumo máximo y también tiene el objetivo de mantener una presión adecuada en el servicio”. (12)

“Desempeñan un rol importante en los sistemas de distribución de agua, tanto desde el punto de vista económico, así como del funcionamiento hidráulico del sistema y del mantenimiento de un servicio eficiente. (12)

f) Línea de aducción

Es un sistema de tuberías mixtas con el objetivo de transportar el agua desde la planta de tratamiento hasta la red de distribución, y la tubería de entrada es una tubería en funcionamiento que transporta agua desde el líquido hasta la cámara de sobrepresión y la proporciona. red de distribución. (12)

g) Red de distribución de agua potable

“Son las tuberías que se encargan de suministrar agua a la población, esta puede ser de uso doméstico o industrial, son las tuberías se tienden en las calles de la ciudad”. (12)

Está conformada por redes primarias que tienen la función de reducir la cantidad de agua en las zonas de la ciudad mediante elementos que se encargan de alimentar zonas de grandes áreas, y las tuberías que se encargan de alimentar a cantidades de áreas pequeñas son las redes secundarias. (12)

h) Hipoclorador

Viene a ser un tanque pequeño que se construye generalmente encima del tanque de almacenamiento, en el cual se introduce la solución madre de cloro, la cual se utilizará para desinfectar el agua contenida en el tanque. (12)

i) Líneas de aducción

“Es el conjunto de tuberías, instalaciones y accesorios destinados a conducir las aguas requeridas bajo una población determinada para satisfacer sus necesidades, desde su lugar de existencia natural o fuente hasta el hogar de los usuarios.” (12)

j) Distribución

“Es el conjunto de tuberías trabajando a presión, tenemos las siguientes:”. (12)

✓ Ramificada

“Tiene esta denominación porque esta red en su diseño tiene la forma de las ramas de un árbol, tiene una línea principal que se

encuentra en el eje central y las que parten de el se les denomina ramificaciones”. (12)

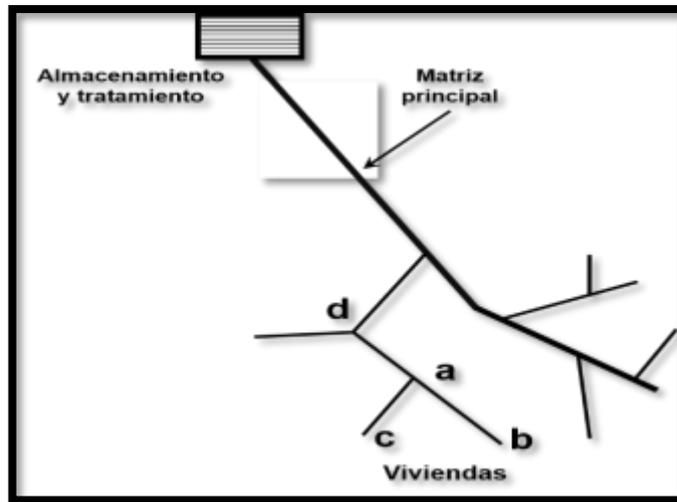


Figura 2. Sistema de distribución ramificado
Fuente: Elaboración propia

✓ Sistema de malla

“Este sistema difiere bastante del ramificado, pues aquí el agua circula por todos los caminos e ingresa por diferentes puntos”.

(12)

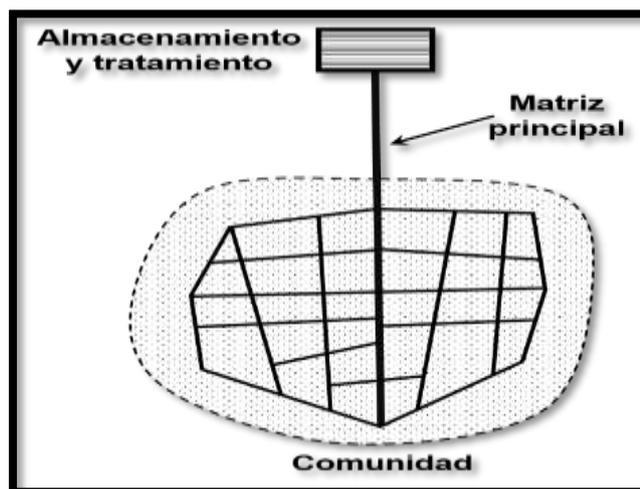


Figura 3. Sistema de distribución en malla
Fuente: Elaboración propia

✓ Sistema combinado

“Es una fusión de los dos sistemas antes mencionados, tiene la forma de una malla que en sus nudos tiene salidas de agua que se encargan de alimentar a las ramificaciones, lo cual permite hacer más simple el cálculo y resuelve las desventajas del sistema”. (12)

k) Estructuras complementarias

✓ Cámara de válvula de aire

“En el sistema de abastecimiento hay aire que se almacena en las cotas altas causando una baja presión de la cantidad de agua, lo cual produce una elevada perdida de carga y para poder evitar esta acumulación de aire, se requiere la instalación de estas válvulas de aire automáticas”. (13)

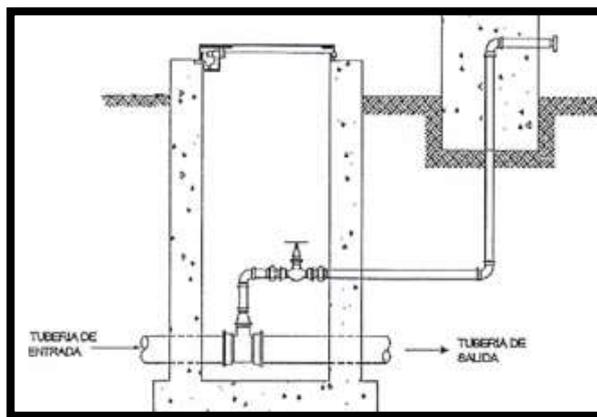


Figura 4. Cámara de válvula de aire
Fuente: Elaboración propia

✓ Cámara de válvula de purga

Los sedimentos se acumulan en el punto inferior de la línea de conducción y la topografía, provocando una reducción del caudal de agua, es necesaria la instalación de una válvula de

limpieza que permita la limpieza periódica del tramo de tubería.

(13)

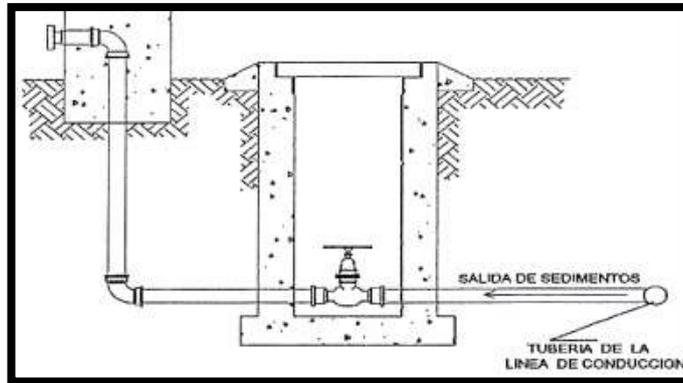


Figura 5. Cámara de purga
Fuente: Elaboración propia

✓ Cámara rompe-presión

Dado que existe una gran diferencia de nivel entre la bodega y algunos puntos cercanos al cable de control, se recomienda que la presión sea superior a la de la tubería a soportar, y en este caso se recomienda la instalación de una cámara de sobrepresión. (13)

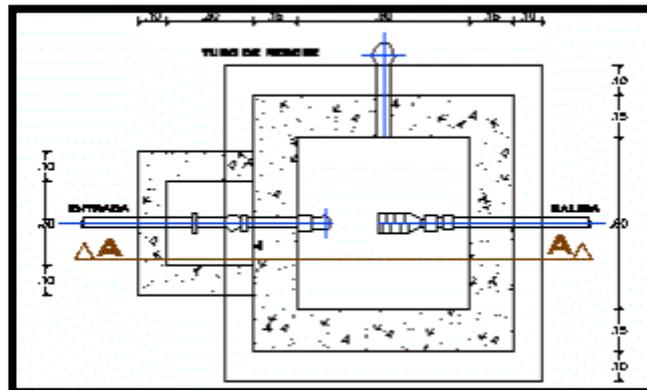


Figura 6. Cámara rompe presión
Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Agua residual

“Son las aguas que al ser ya usadas han sido contaminadas durante su uso en actividades domésticas o industriales, también pueden tener su origen en las aguas de lluvia”. (15)

a) Agua residual domestica

“Son aquellas provenientes de inodoros, lavaderos, cocinas y otros elementos domésticos, estas aguas están compuestas por sólidos suspendidos, sedimentables que viene a ser la materia inorgánica, nutrientes como el nitrógeno y fósforo”. (15)

b) Aguas residuales industriales

“Originados de los restos de las tecnologías fabriles y estos pueden llevar elementos dañinos, tales como minerales o sustancias toxicas”. (15)

c) Aguas de lluvia

Son aquellas que provienen de las precipitaciones pluviales, debido a su efecto del lavado de los tejados, calles y suelos, pudiendo contener una gran cantidad de sólidos suspendidos, en las zonas de alta contaminación atmosférica, suelen contener algunos metales pesados y demás elementos químicos. (15)

2.2.4. Sistema de alcantarillado sanitario

“Es un régimen constituido por estructuras y tuberías usados en el transporte de aguas residuales, servidas, o pluviales desde el lugar donde inicia hasta donde se vierten”. (14)

a) Afluente

“Según la norma IS 020 que trata sobre tanque sépticos, a fuente son las aguas negras que ingresan a un contendor o estanque”. (14)

b) Aguas negras domesticas

“Las aguas negras, son las aguas que tienen origen domestico las cuales fueron usadas para fines fisiológicos”. (14)

c) Efluente

“Según la norma IS 020 que trata sobre los tanques sépticos, menciona que son las aguas que brotan de un contenedor luego de un proceso de tratamiento”. (14)

d) Red de alcantarillado sanitario

Es el conducto por donde se conduce, transporta aguas servidas, donde se depuran todos los objetos solidos que estas transporten, para no causar daño al cuerpo que las recibe, esta tiene como tramo final un acuífero que tendrá el objetivo de transportar el caudal que en su transcurso será tratado. (15)

e) Descarga domiciliaria

“Conformada por tubería de 6 pulgadas de diámetro, la cual se encarga de transportar las aguas servidas a las redes colectoras de desagüe”. (15)

“Esta debe ser hermética para evitar fugas y malos olores, las uniones de piezas se realizan con accesorios adecuados2. (14)

f) Tuberías o conductos

Son llamados de diferentes maneras a lo largo del sistema, siendo estas:

✓ **Emisario final (emisor):**

“Estas se encargan de llevar agua hasta la parte donde se hace el tratamiento, esta puede tener un emisor o más, dependerá de acuerdo al tamaño de la población, es diferente a los colectores”. (14)

✓ **Colector principal:**

“Sus tuberías están conformadas por tubos de gran diámetro y se encargan de llevar aguas hasta donde se consideró su destino ultimo”. (14)

✓ **Colectores terciarios (conexiones domiciliarias):**

“Sus tuberías que tienen un diámetro reducido y estas son enterradas, bajo veredas y son conectadas a otros colectores” (14)

✓ **Colector secundario (Subcolectores):**

“Estos colectan aguas servidas de tuberías terciarias y son las encargadas de llevarlas a los colectores principales, normalmente se encuentran bajo tierra”. (14)

g) Buzones de concreto

“Son estructuras que desempeñan cantidades de funciones en un sistema de alcantarillado, tales como: permuta de trayectoria, cambio de diámetro de la tubería, permuta de pendiente, como estructura de limpieza, inspección, ventilación y unión de varias tuberías”. (14)

Están fabricados herméticamente para que no deje salir, estos tienen la forma de un cilindro de un diseño grande diseñado para que se puede entrar a hacer mantenimiento, tienen una escalera de tipo marinero y una tapa. (14)

h) Tanques sépticos

“Estas estructuras tiene la función de separar solidos que traen consigo las aguas, para que estas sean filtradas a un sistema de percolación, solo se permite tener tanques sépticos en los lugares donde no hay redes de alcantarillado sanitario”. (14)

i) Letrinas

“Elemento que sirve para depositar los desechos fisiológicos, estes es considerado como un elemento higiénico el cual ayuda a contribuir que se contamine el ambiente”. (15)

2.2.5. Condición del abastecimiento de agua potable

a) Situación del abastecimiento del agua potable

La (OMS) estima que 500 millones de personas se infectan cada año en América Latina, Asia y África, con mayores niveles de agua potable, especialmente beneficiosa en familias de bajos ingresos con eso. al no hacer ningún tratamiento, se exponen a la salud. (17)

b) Calidad del agua

Se define como su función como catalizador para el consumo humano y se describe como un catalizador para el consumo humano y de fácil tratamiento y desinfección y asociado al

cambio climático extremo que altera la apariencia de las propiedades físicas, químicas y bacteriológicas del agua. (17)

c) Microbiología del agua

La presencia de bacterias en el agua elemental determina la calidad del agua en los sistemas propuestos para determinar el grado de contaminación de origen animal y humano, por lo que estos sistemas no funcionan porque muchos microorganismos están presentes en un nivel más bajo que otros microbios. y mala distribución, por lo que se divide en coliformes como principal indicador de la característica del agua. (17)

d) Importancia de la calidad del agua

Cada vez la disponibilidad de agua para consumo humano es menor, debido al crecimiento poblacional, incremento en el consumo per càpita, contaminación de las fuentes de agua en general y al manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas. (18)

El peligro de que ciertos elementos solubles se incorporen al agua, y aún más peligroso, si estos elementos están en contacto directo con estas fuentes de agua, provocarán enfermedades en la salud pública. (18)

e) Características del agua potable

El agua potable no debe contener microorganismos patógenos o bacterias que indiquen contaminación del aire, los riesgos para la salud de los productos químicos tóxicos pueden ser diferentes a los causados por bacterias microbiológicas en el agua potable. (19)

El problema con los compuestos químicos es que la exposición a largo plazo a ellos conduce a efectos en la salud, digestivos, metabólicos y cancerígenos. (19)

2.2.6. Mejoramiento y evaluación

a) Evaluación

Se trata de un acto donde se debe emitir un juicio en base a un grupo de información y deberá tomarse una decisión de acuerdo a aquellos resultados que presenta el evaluador, con el fin de alcanzar la mejora continua. (20)

b) Mejoramiento

“Representa a la gestión y a la consecuencia de superar así mismo es el acto de hacer que se pueda perfeccionar un objeto el cual se encuentra en un estado desmejorado, el cual recupera sus propiedades al restablecerse en un tiempo favorable”. (20)

2.2.7. Planta de tratamiento de aguas residuales

“Realiza la limpieza del agua usada y las aguas residuales para que pueda ser devuelto de forma segura a nuestro medio ambiente”. (21)

a) Separador de solidos

Todos los sólidos invencibles, ya sea en agua natural o de tratamientos químicos previos, se eliminan por: sedimentación de sólidos, se separan por un solvente del solvente adecuado, por uso de un recubrimiento sólido, por flotación, agregando aire que se adhiere al cuerpo sólido y haciéndolos flotar, reparación sólida por hidrociclones y son las centrífugas las que

aumentan la sedimentación reemplazando las fuerzas centrífugas auxiliares proporcionadas en la suspensión. (21)

b) Tanque Imhoff

“Constituido por depósito en el que se separa de la zona de decantación, que se ubica en la parte superior de la digestión, situada en la inferior. Todos los sólidos que sedimentan pasan nuevas ranuras existentes en el fondo de comportamiento superior, pasando al inferior para su digestión a temperatura ambiente”. (21)

c) Sedimentador

“Es aquel que recibe las aguas negras, se ha dimensionado a fin de proporcionar un tiempo de retención de acuerdo al flujo promedio de las aguas negras”. (21)

d) Filtro biológico

Consiste en un lecho de grava de río con un diámetro de 2 pulgadas. Estas gravas se colocan en una caja soporte, en ella se vierte el líquido después de su tratamiento inicial, y estas gravas son separadas. Variantes del factor microbiano que se alimenta de DBO5, obtener su eliminación. (21)

2.2.8. Condición sanitaria

“Está referida a las limpiezas higiénicas, eliminación de desperdicios que aseguren la satisfacción y bienestar de salud”. (22)

“Es de esta forma que las enfermedades hídricas tienen mucho que ver con la disponibilidad del elemento líquido, por tal motivo las

poblaciones deberían consumir agua de calidad, conducida por un sistema adecuado”. (22)

a) Cobertura del servicio

“Indica que el agua debe ser de calidad, de carácter duradera y indestructible. La distribución del servicio debería estar disponible durante las 24 horas del día”. (22)

b) Enfermedades transmitidas por un insecto vector

“Este caso se da cuando el agente transmisor es un insecto que usa el agua como medio de reproducción, como el caso de los zancudos, que son insectos que transmiten la malaria y el dengue”. (22)

c) Enfermedades transmitidas por el agua

Los servicios de agua, saneamiento e higiene pueden evitar una amplia gama de enfermedades, entre ellas:

✓ **Diarrea**

La diarrea es causada por una variedad de virus, incluidos virus, bacterias y protozoos. Esta enfermedad provoca la pérdida de líquidos y electrolitos, lo que puede provocar deshidratación y, en algunos casos, la muerte. (23)

✓ **Cólera**

La náusea es una infección intestinal grave que causa varios años de diarrea que puede provocar deshidratación y muerte si no se trata. (23)

✓ **Fluorosis**

La fluorosis esquelética es una enfermedad grave de los huesos causada por una alta concentración natural de fluoruro en las aguas subterráneas. (23)

✓ **Dracunculiasis**

Las personas contraen la enfermedad al beber agua contaminada con larvas de *Dracunculus medinensis*. Cuando crecen, las larvas se convierten en gérmenes grandes (alrededor de un metro de largo) que abandonan el cuerpo aproximadamente un año después, causando heridas debilitantes. (23)

✓ **Parásitos intestinales**

Las infecciones intestinales (también conocidas como helmintos) infectan a las personas que ingresan al suelo a través de alimentos contaminados o contaminados. (23)

✓ **Paludismo**

“La disminución de la cantidad de mosquitos en los hogares mediante la eliminación del agua estancada (ya sea en tanques de agua sin tapa o en charcos producidos por un desagüe deficiente) puede ser un factor importante para la reducción del número de casos de paludismo”. (23)

✓ **Tracoma**

El tracoma es una enfermedad ocular que generalmente es causada por un saneamiento deficiente debido a la falta de agua y un saneamiento deficiente. Los estudios han

encontrado que el agua limpia puede reducir la incidencia de enfermedades hasta en un 25%. (23)

✓ **Fiebre tifoidea**

“La fiebre tifoidea es una infección bacteriana provocada por la ingestión de agua o alimentos contaminados, los síntomas principales son el dolor de cabeza, las náuseas y la pérdida del apetito, cada año se registran unos 12 millones de casos de fiebre tifoidea”. (23)

III. Hipótesis

No aplica por ser una tesis descriptiva

IV. Metodología

4.1. Diseño de investigación

Según el tipo de datos empleados, fue de tipo cualitativa, a causa de que se juntó información del sistema de saneamiento básico, en el caserío de Shumay de tal forma que se implementó indicadores (optimo, regular y bueno) para poder dar el estado actual del sistema de saneamiento básico, partiendo de la observación.

Según Reque L, (24) menciona que, la metodología cualitativa, como indica su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. Busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad. No se trata de probar o de medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible.

Según el periodo temporal en que se realizó fue de corte transversal, porque se evaluó e investigó en un determinado periodo de tiempo.

Según Reque L, (24) menciona que, el diseño de corte transversal se clasifica como un estudio observacional de base individual que suele tener un doble propósito: descriptivo y analítico.

Según el grado de manipulación de las variables, fue no experimental, porque se obtuvo información real de algo que ya estuvo hecho, donde el trabajo consistió en registrar todo lo que se observó, no se realizó ensayos de laboratorio por lo que no se manipuló la variable de estudio

Según Reque L, (24) menciona que, las variables no son manipuladas ni controladas, el investigador se limita a observar los hechos tal y como

ocurren en su ambiente natural. Se obtienen los datos de forma directa y se estudian posteriormente.

Fue de nivel descriptivo, porque se encontraron características relevantes que presentaron el sistema de saneamiento básico del caserío de Shumay, mediante el uso de la técnica de la observación, realizándose en un determinado tiempo y espacio determinado.

Según Marroquin R, (25) menciona que, También conocida como la investigación estadística, se describió los datos y características de la población o fenómeno en estudio. Este nivel de Investigación responde a las preguntas: quién, qué, dónde, cuándo y cómo.

- a) Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para la evaluación del sistema de saneamiento básico del caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.
- b) Analizar criterios de diseño, para elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.
- c) Diseño del instrumento que permita elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.

El esquema del diseño de investigación es el siguiente:

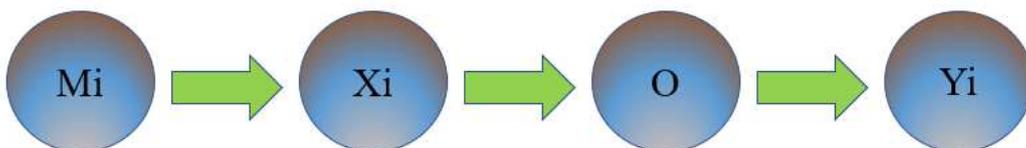


Figura 7. Gráfico del diseño de investigación

Fuente: Elaboración propia

Dónde:

Mi: Sistema de saneamiento básico en el caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

Xi: sistema de saneamiento

O: Resultados

Yi: Incidencia de la condición sanitaria

4.2.Población y muestra

a. Población

La población estuvo conformada por todo el sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario) del caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2020.

b. Muestra

La muestra estuvo conformada por todos los elementos que se considerarán en el universo, (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario), de tal manera que se obtuvo resultados adecuados, se revisó y describió cada elemento que compone el sistema de saneamiento básico del caserío de Shumay, ya que se seleccionó una muestra no aleatoria, no se obvió ningún elemento y de esta manera se logró determinar la condición sanitaria de dicha población.

4.3.Definición y operacionalización de variables e indicadores

a) Variable

Es una característica, una cualidad o un atributo que puede ser observable y medido. (26)

b) Definición conceptual

Son los rasgos que se obtienen de textos, estos deben definir géneros y características. (26)

c) Definición operacional

Especifica que operaciones se deben realizar para poder medir una variable, nos da las pautas que se requiere para recoger datos de una variable y articula acciones que son importantes para su identificación. (26)

d) Dimensión

La dimensión es un análisis integrante de una variable compleja que es resultado del análisis y descomposición. (26)

e) Indicador

Su función es indicar como debe ser medido cada uno de las características o rasgos de la variable, se manifiesta en razones, proporciones, tasas, índices, etc. (26)

f) Unidad de medida

Viene a ser una referencia convencional, que es usada para dar características de medición a una magnitud física. (26)

Cuadro 1: Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	SUB DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO	El saneamiento básico es el conjunto de acciones, técnicas y medidas de salud pública, comprendiendo el manejo y uso de agua potable, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos de la salud y previene la contaminación	La evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario, se realizó con el uso de la técnica de la observación apoyándose con el uso de instrumentos de evaluación.	Evaluación del sistema de Agua potable	-Captación	-Antigüedad -Tipo de captación -Caudal máximo de la fuente -Tipo de tubería -Lecho filtrante -Sello de protección -Zanja de coronación -Filtrantes -Cámara Húmeda	-Tapa sanitaria -Tubería de salida -Canastilla de tubería -Cono de rebose -Válvulas -Cercos perimétrico	-Intervalo -Nominal -Intervalo -Intervalo -Nominal -Nominal -Nominal -Nominal -Nominal -Nominal
				-Línea de conducción	-Tipo de línea de conducción -Antigüedad	-Cámara rompe presión -Válvula de aire -Válvula de purga	-Nominal -Intervalo -Intervalo -Nominal -Nominal
				-Cámara rompe presión CRP-6	-Tipo de CRP-6 -Antigüedad -Cámara húmeda -Tapa sanitaria	-Tuberías -Cono de rebose -Cercos perimétrico	-Intervalo -Intervalo -Nominal -Nominal -Nominal
				-Reservorio	-Tipo de reservorio -Antigüedad -Zanja de coronación -Cercos de protección -Reservorio	-Tapa sanitaria -Tuberías -Dado de protección -Tubería de ventilación	-Nominal -Intervalo -Intervalo -Nominal -Nominal -Nominal -Intervalo
				-Red de distribución	-Tipo -Antigüedad -Tuberías	-Cámara rompe presión -Válvula de aire -Válvula de purga	-Nominal -Intervalo -Intervalo -Nominal -Intervalo -Intervalo

ambiental.	-Cámara rompe presión CRP-7	-Tipo de CRP -Material de construcción -Antigüedad	-Cercos perimétricos -Cámara Húmeda -Accesorios	-Nominal -Nominal -Nominal	-Nominal -Nominal -Nominal
	-Conexiones domiciliarias	-Tapa sanitaria -Válvula	-Caja -Tubería	-Nominal -Intervalo	-Nominal -Intervalo
Evaluación del sistema de alcantarillado sanitario	-Red colectora	-Tipo -Antigüedad -Tuberías		-Nominal -Intervalo -Intervalo	
	-Buzones	-Antigüedad		-Intervalo	
	-Conexiones domiciliarias	-Antigüedad -Caja de registro -Tapa de caja de registro -Válvula de entrada		-Intervalo -Nominal -Nominal -Intervalo	
	-Cámara de reja	-Antigüedad -Tapa metálica estriada -Rejilla metálica -Ingreso de tubería colectora -Salida de tubería colectora		-Intervalo -Nominal -Nominal -Intervalo -Intervalo	
	-Tanque séptico	-Antigüedad -Tapa de inspección -Tapa de salida de válvula -Ingreso de cámara de rejillas		-Intervalo -Nominal -Nominal -Nominal	

	-Lecho de secado	-Antigüedad -Superficie donde se depositan los lodos y son tratados con cal -Ingreso de tubería del tanque séptico		-Intervalo -Nominal -Nominal	
	-Filtro biológico	-Antigüedad -Canal de distribución -Vertedero de 90° -Ángulos metálicos -Canal de recolección -Ingreso de tubería tanque séptico		-Intervalo -Nominal -Nominal -Nominal	
	-Poza de percolación	-Antigüedad -Tapa de concreto -Ingreso de tubería de tanque séptico		-Intervalo -Nominal -Nominal	
Mejoramiento del sistema de agua potable	-Captación	-Altitud -Tipo de Captación -Caudal de fuente -Caudal promedio -Caudal máximo diario -Caudal máximo horario	-Material de construcción -Tipo de tubería -Diámetro de tubería -Clase de tubería -Diámetro de canastilla	-Intervalo -Nominal -Intervalo -Intervalo -Intervalo	-Nominal -Nominal -Intervalo -Nominal -Intervalo
	-Línea de conducción	-Diámetro de tubería -Tramo	-Ubicación	-Intervalo -Intervalo	-Nominal

-Reservorio	-Material de construcción -Tipo de reservorio -Forma -Medida interior	-Altura -Tapa sanitaria -Pared -Volumen	-Nominal -Nominal -Nominal -Intervalo	-Intervalo -Nominal -Intervalo -Intervalo
-------------	--	--	--	--

-Red de distribución	-Diámetro de tubería -Tramo	-Ubicación	-Intervalo -Intervalo	-Nominal
----------------------	--------------------------------	------------	--------------------------	----------

-Válvula de purga	-Cámara -Muro -Sumidero	-Tapa sanitaria -Accesorios	-Nominal -Intervalo -Nominal	-Nominal -Nominal
-------------------	-------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	----------------------

-Conexiones domiciliarias	-Caja -Tubería	-Tapa -Accesorios	-Nominal -Intervalo	-Nominal -Nominal
---------------------------	-------------------	----------------------	------------------------	----------------------

Mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario

-Red colectora	-Material de construcción -Tipo de tubería -diámetro de tubería -Clase de tubería		-Nominal -Nominal -Intervalo -Nominal	
----------------	--	--	--	--

-Conexiones domiciliarias	-Caja -Tubería	-Tapa -Accesorios	-Nominal -Intervalo	-Nominal -Nominal
---------------------------	-------------------	----------------------	------------------------	----------------------

-Cámara de reja	-Material de construcción -Forma -Medida interior		-Nominal -Nominal -Intervalo	
-----------------	---	--	------------------------------------	--

					-Tanque séptico	-Material de construcción -Forma -Medida interior	-Nominal -Nominal -Intervalo
					-Lecho de secado	-Material de construcción -Forma -Medida interior	-Nominal -Nominal -Intervalo
					-Filtro biológico	-Material de construcción -Forma -Medida interior	-Nominal -Nominal -Intervalo
					-Poza de percolación	-Material de construcción -Forma -Medida interior	-Nominal -Nominal -Intervalo
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA	La	condición	La evaluación de las	Condición sanitaria	-Cobertura	-Viviendas conectadas a la red -Dotación utilizada	-Ordinal -Nominal
	sanitaria	está	condiciones		-Cantidad	-Caudal de la fuente	-Intervalo
	referida	a	sanitarias, se realizó				-Ordinal
	cobertura	y	mediante la técnica de		-Continuidad	-continuidad del servicio	-Nominal -Intervalo
	control	de	la observación, uso de				
calidad	en	encuestas, entrevistas.					
	servicio.	Además,					
	depende	de	varios		-Calidad de agua	-calidad del servicio	-Intervalo -Intervalo -Nominal
	factores	como:					

satisfacción y
bienestar de la
salud.

Fuente: Elaboración propia

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a. Técnicas de recolección

Las técnicas se entienden como un conjunto de procedimientos que nos va a permitir reunir y administrar datos relacionados con el objeto de estudio.

a) La observación no experimental

En esta técnica se procedió a usar la evaluación visual de las acciones, funcionamiento del sistema de saneamiento básico, del cual se juntó información a través de la ficha técnica de recolección de datos basándose en los criterios de muestreo que se va a establecer.

b) La encuesta y/o entrevista

La encuesta se elaboró conformando preguntas con alternativas, celdas, cuestionarios fáciles de responder que serán dirigidos para los miembros de la comunidad, el puesto de salud y a los beneficiarios, las preguntas que se realizarán estarán dirigidas a los servicios del sistema de saneamiento básico y su condición sanitaria

c) Revisión documentaria

Mediante esta revisión, se investigó aquellos antecedentes e información obtenida de forma constante sobre la condición sanitaria del sistema de saneamiento básico, estos documentos se solicitarán a la posta de salud y al área correspondiente del municipio del distrito.

b. Instrumentos de recolección

a) Ficha de recolección de datos

Esta ficha fue elaborada para recopilar información sobre las estructuras, su estado operativo y se recogió todos los rasgos físicos

visibles a la vista. Donde luego se establecerán las fallas y la condición sanitaria del sistema de saneamiento.

b) Cuestionarios

Se realizó cuestionarios para las entrevistas, donde se podrán conocer las ideas y saber el grado de satisfacción de la población del caserío de Shumay.

c) Reportes documentarios

Se realizó la recopilación de reportes documentarios para conocer datos históricos sobre las enfermedades de origen hídrico, esta información se solicitará al centro de salud del caserío de Shumay.

d) Herramientas

Las herramientas que se utilizaron fueron: una cámara fotográfica para poder recolectar la información visual, un cuaderno de campo, donde se hizo las anotaciones de las actividades y una wincha donde se hizo las mediciones.

4.5. Plan de análisis

El plan de análisis de la información que se recopiló en la investigación, tuvo los siguientes procesos.

- a) Los datos obtenidos en la encuesta realizada fueron digitalizados
- b) Los datos obtenidos fueron ordenados y clasificados para una mejor comprensión y orden en gabinete
- c) Se recurrió al uso de técnicas estadísticas, para el análisis de los datos obtenidos.

d) Se realizó el análisis de los resultados, presentándolos en cuadros y gráficos estadísticos para un mejor detalle de la información.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 2: Matriz de consistencia

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	<p>Caracterización del problema: En el Caserío de Shumay, el sistema de saneamiento básico de agua y desagüe se encuentra en el caserío de Shumay, distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, El sistema de agua actualmente presenta deficiencias durante la precipitaciones pluviales el agua del reservorio se vuelve turbia y no tratada, así mismo se observó que la captación del agua es de una antigüedad de aproximadamente 20 años, su cerco perimétrico es de madera y alambres con púas, el mantenimiento es mensual o a veces a cada un mes y medio, se observó patologías como fisuras y grietas. Su sistema de agua potable cuenta con una captación, un reservorio principal de 4.00 m3, donde el agua es clorada para consumo humano, con cerco perimétrico en mal estado, su infraestructura presenta fisuras, grietas y corrosión, en la conducción del agua se emplearon tubos de una pulgada, 70 cm bajo tierra aproximadamente. Es necesario realizar la investigación para analizar, evaluar e interpretar los resultados obtenidos para así realizar el mejoramiento del sistema, La infraestructura de captación del agua subterránea se encuentra húmedo, saneamiento básico con la finalidad de dar una mejor calidad de vida a la población del caserío de Shumay.</p> <p>Enunciado del problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria del caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2020?</p>
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	<p>Objetivo general Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Shumay – Marcará - Carhuaz, - Ancash, para su incidencia en el estado sanitario de la población - 2020.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Evaluar el sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.✓ Elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.✓ Obtener la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Shumay, para incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.
BASES TEÓRICAS	<p>Sistema de abastecimiento de agua potable. “Un sistema de abastecimiento es un conjunto de diversas obras con la finalidad de suministrar agua a una determinada población con la calidad adecuada, cantidad y presión necesaria y, además, de manera continua”. (12)</p> <p>Sistema de alcantarillado. “Es un sistema de estructuras y tuberías usados para el transporte de aguas residuales, servidas, o pluviales desde el lugar que se generan hasta el sitio en que se vierten o se tratan”. (14)</p>

Fuente: Elaboración Propia

METODOLOGÍA	<p>Tipo de investigación Cualitativa a causa de que se juntó información de del sistema de saneamiento básico, en el caserío de Shumay de tal forma que se implementó indicadores (optimo, regular y bueno) para poder dar el estado actual del sistema de saneamiento básico, partiendo de la observación.</p> <p>Nivel de investigación: Descriptivo, porque se encontrará características relevantes que presenta el sistema de saneamiento básico del caserío de Shumay, mediante el uso de la técnica de la observación, realizándola en un determinado tiempo y espacio determinado.</p> <p>Diseño de la investigación: No experimental, porque se obtuvo información real de algo que ya este hecho, donde el trabajo consistirá en registrar todo lo que se observa, no se realizó ensayos de laboratorio y de ninguna manera se manipuló la variable de estudio</p> <p>Población: La muestra fue la misma que viene a ser considerada en el universo, todo el sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado) del caserío de Shumay</p> <p>Variable: Sistema de saneamiento básico y condición sanitaria</p> <p>Técnica e instrumentos: Técnicas a) La observación no experimental, b) La encuesta y/o entrevista, c) Revisión documentaria</p> <p>Instrumentos a) Ficha técnica de evaluación, b) Entrevistas, c) Reportes documentarios, d) Herramientas.</p> <p>Plan de análisis El plan de análisis de la información que se recopiló en la investigación, tuvo los siguientes procesos. a) Los datos obtenidos en la encuesta realizada fueron digitalizados b) Los datos obtenidos fueron ordenados y clasificados para una mejor comprensión y orden en gabinete c) Se recurrió al uso de técnicas estadísticas, para el análisis de los datos obtenidos. d) Se realizó el análisis de los resultados, presentándolos en cuadros y gráficos estadísticos para un mejor detalle de la información.</p>
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organización mundial de la salud. Saneamiento datos y cifras. [Internet]. 2019. Lima. [Revisado 06/10/2020]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation#:~:text=Un%20saneamiento%20deficiente%20va%20asociado,agrava%20el%20retraso%20del%20crecimiento 2. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico. [Internet]. 2018. [Revisado 06/10/2020]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf. 3. SUNASS. Problema de agua y saneamiento rural no es un problema de tubos, sino de gobernanza del agua. [Internet]. 2019. [Revisado 06/10/2020]. Disponible en: https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/noticias/noticias-lima/item/1229-sunass-problema-de-agua-y-saneamiento-rural-no-es-un-problema-de-tubos-sino-de-gobernanza-del-agua

Fuente: Elaboración Propia

4.7.Principios éticos

La Universidad Católica los Ángeles de Chimbote cuenta con el código de ética aprobada con resolución N°108-2016-CU-ULADECH, donde se establecen los principios que se debe seguir al ser investigador.

- ✓ **Protección a la persona:** Como investigador se aplicó este principio ético teniendo la responsabilidad asegurar el bienestar humano, sin exponer la vida propia ni de terceros y resguardar la integridad del material en el proceso de investigación respetando la dignidad y los derechos fundamentales. Respetar la dignidad de las personas significa tratarlas siempre como fines en sí mismas y nunca simplemente como medios para otros fines, es decir, nos obliga a no explotar y utilizar a las personas para fines que les son ajenos. La protección de la dignidad se define de manera más concreta, en las actividades específicas de investigación y en relación a las posibles violaciones a la integridad e identidad de las personas que puedan resultar de ella. En la investigación para proteger a las personas usaré el formato de consentimiento informado que se encuentra en los anexos.
- ✓ **Cuidado del medio ambiente y biodiversidad:** Como investigador se aplicó este principio ético, en el proceso de investigar y obtener conocimiento, se tendrá una adecuada conducta que responderá a no causar daños de los elementos de estudio con el fin de obtener beneficios propios, de esta manera se evitará tener acciones lesivas a la naturaleza y a la biodiversidad.

- ✓ **Justicia:** Como investigador se aplicó este principio ético, al respetar los derechos de autor de la información recopilada en la elaboración del proyecto, referenciando la información con su respectivo autor.
- ✓ **Beneficencia y no maleficencia:** Como investigador se aplicó este principio ético, comprometiéndome a obtener datos fiables y verdaderos en las encuestas y en los instrumentos de recolección de datos, sin incurrir a la alteración de datos a beneficio propio.

V. Resultados

5.1. Resultados

5.1.1. Evaluación del sistema de saneamiento

Proporcionando la respuesta al 1er objetivo: Elaborar la evaluación del sistema de saneamiento básico en el caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020

a.) Evaluación en Resumen de la situación del sistema de saneamiento básico del caserío de Shumay

Tabla 1. Resumen de la situación del sistema de saneamiento básico del caserío de Shumay

Sistema	subsistema	Descripción	Situación	Acciones a tomar
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Captación	Se halla operativa, requiriendo implementar accesorios faltantes	REGULAR	Realizar algunos cambios e implementaciones de accesorios según el rediseño calculado (canastilla, diámetro de tubería de limpia y el diámetro de tubería de rebose)
	Línea de Conducción	Se halla con funciones operativas, requiriendo nuevos accesorios	REGULAR	Cambios e implementaciones reposición de tuberías de Ø 2", válvulas de aire y purga Ø2"
	Cámara rompe presión	Se encuentra operativa en funcionamiento, no presenta daños y posee sus accesorios completos	BUENO	Se encuentra en buen estado
	Reservorio	Se halla operativa, requiriendo implementar accesorios nuevos.	REGULAR	Cambio de tubería Ø2" para el rebose, incorporar tubería de ventilación, reconstruir dado de protección y cambio de válvulas de Ø2"

	Red de distribución	Se localiza operativa en funcionamiento.	BUENO	Se halla en buenas condiciones.
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	Redes colectoras	Se halla operativa, requiriendo implementar accesorios nuevos.	REGULAR	Cambio de tuberías de Ø160 mm y enterrar las tuberías expuestas
	Buzones	Se atina operativa en funcionamiento, no presenta daños y posee sus accesorios completos	BUENO	Se localiza en buen estado
	Conexiones domiciliarias	Se acierta operativa en funcionamiento	BUENO	Se localiza en buen estado
	Cámara de rejillas	Se localiza operativa en funcionamiento.	BUENO	Se encuentra en buenas condiciones.
	Tanque séptico	Se encuentra operativa en funcionamiento, sin ningún tipo de daño, con accesorios completos.	BUENO	Se acierta en buen estado
	Pozo de percolación	Se halla operativa en funcionamiento sin daños y con todos sus accesorios.	BUENO	Se halla en buenas condiciones.

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Mejoramiento del sistema de saneamiento básico

Suministrando la contestación al 2do objetivo: Proponer el mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, para incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020

a.) Mejoramiento en el sistema abastecimiento de agua potable

Cámara de Captación

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN		
DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UND
Ejemplar de captación	Manantial de ladera	
Población futura (20 años)	800	Hab.
Caudal de la fuente	1.25	l/s
Caudal promedio (Qm)	0.74	l/s
Caudal máximo diario (k1*Qm)	0.96	l/s
Caudal máx horario (k2*Qm)	1.48	l/s
Dado de captación de concreto	rehacer	Cm ³
Tipo de tubería	PVC	Und
Ø de la tubería de limpia y rebose	Cambio de tuberías Ø2"	pulg
Altura para sedimentación	8	cm
Altura de la cámara húmeda	0.85	m
Long Canastilla (tubería de 4")	25	cm
Tapas metálicas	Mantenimiento	Unidad

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Para determinar el tipo de captación se realizó el cálculo del caudal del manantial que es igual a 1.25 l/s, para obtener este cálculo se usó el método volumétrico con proyección de diseño de 20 años, es así que se comprueban que la captación fue diseñada sin criterio técnico profesional, tales como el número de ranuras calculado resultó 115 unidades, teniendo estas un área de 35 mm², el diámetro de los tubos de

limpia y rebose resulto ser 2 pulgadas, también reconstruir el dado de captación y la limpieza de la zanja de coronación.

Línea de conducción

MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD
Captación – Tramo 1 (2’')	Reposición 10 ml	m
Tramo 2- Tramo 3 (2’')	Cambio de 4 ml	m
Tramo 20 – Reservorio (2’')	Reposición 7 ml	m
Tapa metálica válvula de aire y purga	mantenimiento	unidad
Válvulas de aire y purga	Reposición de válvulas	Pulg.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

La línea de conducción en toda su trayectoria está compuesta por una tubería de 2’' de L=10 km, en la trayectoria que va desde la captación hasta el reservorio se observó las tuberías de 2’' exteriorizadas en algunos tramos, las tapas metálicas oxidadas y las válvulas en mal estado; cuenta con cámaras rompe presión y válvulas de aire en las partes altas y válvula de purga en las partes bajas.

Reservorio

MEJORAMIENTO DEL RESERVORIO		
DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD
Tipo	Apoyado	
Volumen de regulación	16.01 m ³	m ³
Volumen de reserva	5.33 m ³	m ³

Rebose	Cambiar tubo de Ø2 “	Pulg.
Tubería de ventilación	Agregar tubo galvanizado de Ø2 “	Pulg.
Tapa sanitaria	Realizar su respectivo pintado.	unidad
Dado de protección de concreto	rehacer	Cm3
Válvulas	Permuta de válvulas de Ø2”	Pulg.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El reservorio fue diseñado con una capacidad máxima de 24 m³, según el diseño para la población futura se requiere un reservorio de 20 m³, del cual se puede intuir que el diseño se ajusta al ya creado, funcionando con normalidad, requiriendo cambio de tubería de rebose y las válvulas, así mismo requiere el mantenimiento de la tapa sanitaria, construir un dado de protección y considerar la tubería de ventilación.

b.) Mejoramiento en el sistema de alcantarillado sanitario

Redes colectoras

Mejoramiento en las redes colectoras

MEJORAMIENTO DE LAS REDES COLECTORAS		
DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD
Tramo 3 -tubería 160mm	Reposición 2 metros de longitud	m
Tramo 9- tubería 160mm	Reposición 3 metros de longitud	m
Tramo 10- tubería	Reposición 1	m

160 mm	metros de longitud	
Tramo 9 - 10	Enterrado de tuberías	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Se plantea la reposición de tuberías de 160 mm en los tramos mencionados y cubrir los que se encontraron expuestas.

5.1.3. Incidencia de la condición sanitaria de la población

Dando réplica al 3er objetivo: Obtener la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Shumay, para la incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020

Para evaluar la condición sanitaria del caserío de Shumay, se tuvo que priorizar parámetros y dimensionarlos, por ello se consideró la calidad, la cantidad, continuidad y cobertura del agua potable.

Con estos parámetros definidos se realizó encuestas a los habitantes del caserío de Shumay, los cuales fueron seleccionados al azar

a.) Calidad del agua potable

✓ Calidad del agua potable, al realizar el mejoramiento.

El grafico indica la apreciación de los beneficiarios sobre la calidad del agua potable.

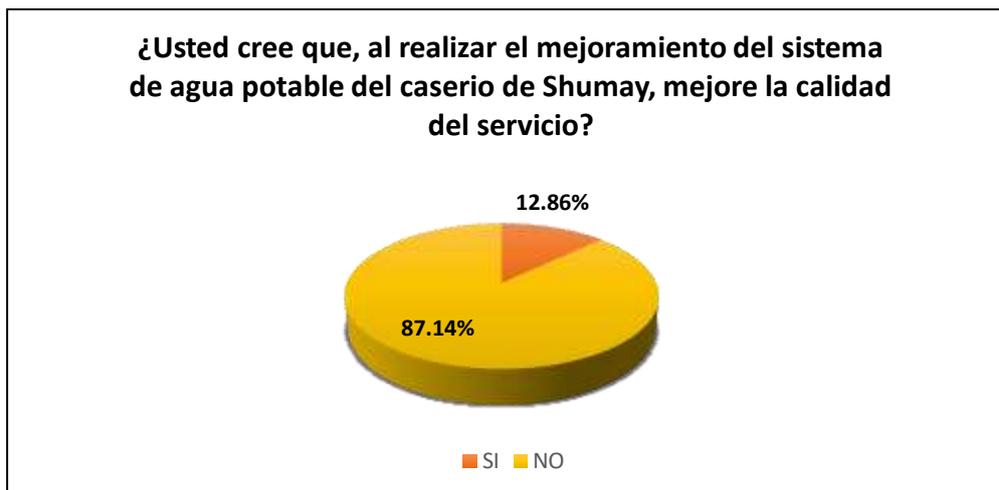


Gráfico 1. *Mejoramiento de la Calidad del agua potable*
Fuente: *Elaborado por mi persona.*

✓ **Cantidad de agua potable, al realizar el mejoramiento**

En el grafico indica la apreciación que tienen los usuarios sobre la cantidad de agua potable que brindara el sistema.

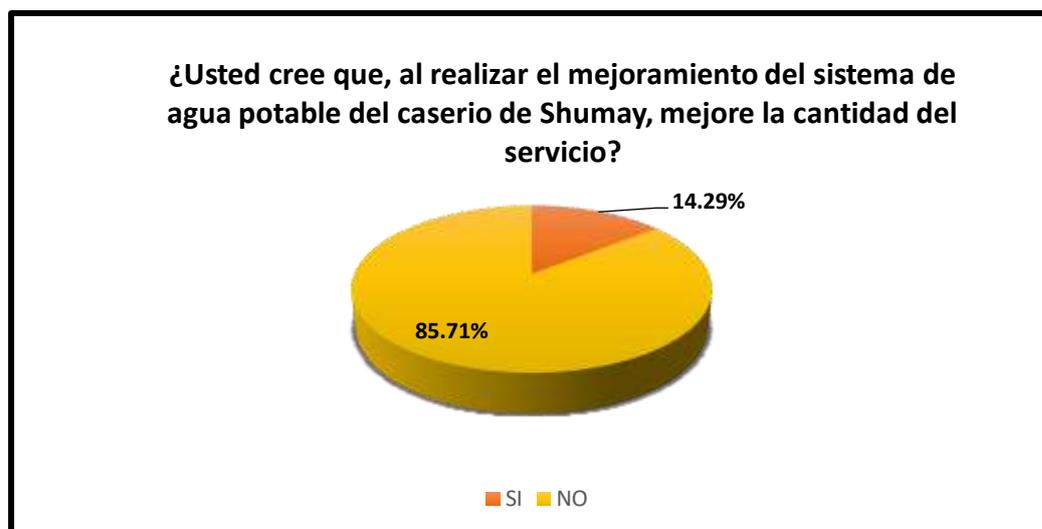


Gráfico 2. *Mejoramiento de la Cantidad de agua potable.*
Fuente: *Elaborado por mi persona.*

✓ **Cobertura de agua potable, al realizar el mejoramiento**

En el grafico indica la apreciación que tienen los usuarios en cuanto a la cobertura que brindara el sistema.

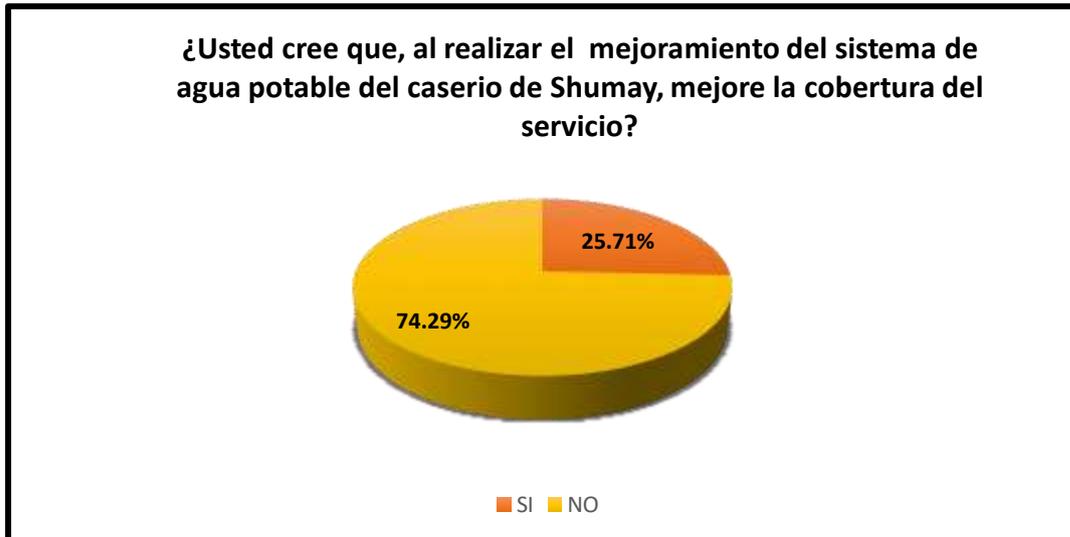


Gráfico 3. *Mejoramiento de la Cobertura del agua potable.*
Fuente: Elaborado por mi persona.

✓ **Continuidad de agua potable, al realizar el mejoramiento**

El gráfico indica la apreciación que tienen los usuarios en cuanto a la continuidad que brindara el sistema.

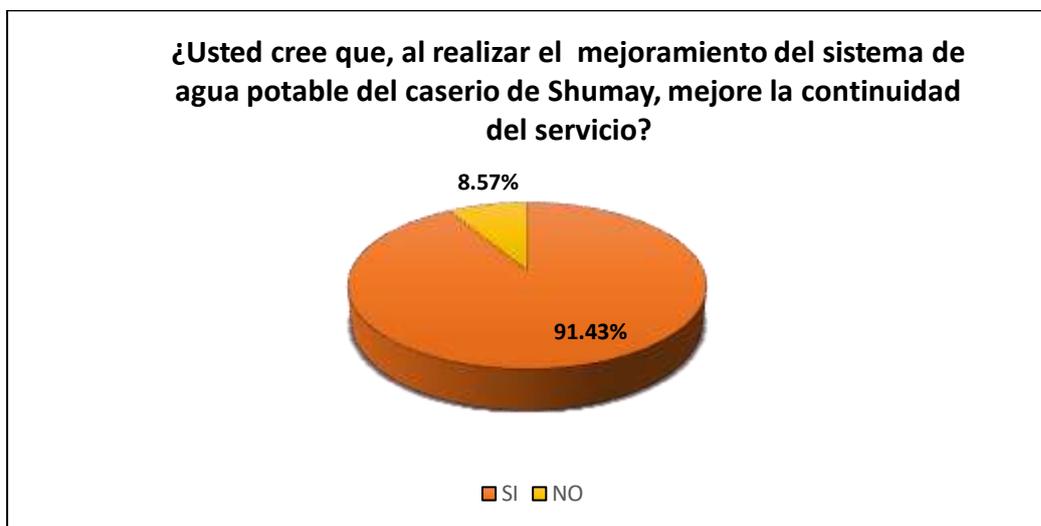


Gráfico 4. *Mejoramiento de la Continuidad del agua potable.*
Fuente: Elaborado por mi persona.

5.2. Análisis de resultados

5.2.1. Evaluación del sistema de saneamiento
Sistema de agua potable

a) Captación.

“El resultado de la evaluación de la cámara de captación, indico que está se encuentra en deterioro, principalmente los accesorios que se encuentran dentro de ella, los cuales por el paso del tiempo y al no contar con los componentes adecuados como: zanja de coronación, tubería de limpia y rebose se deterioraron fácilmente. Así mismo proyecta realizar el mantenimiento del sello de protección, tapa metálica, zanja de coronación y canastilla de tubería de salida que se encuentran deterioradas, sin embargo, no obstruye el funcionamiento del sistema, determinándose así que este sistema se encuentra en un estado “Regular”. En la tesis de Apaza (8) que tiene por título “Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Lampa - Puno” refiere que la captación del sistema de abastecimiento de agua se encuentra mal diseñada y esta no cumple con la función para la cual fue creada, además la RM 192- 2018 (18) refiere las especificaciones que debería tener la captación, la cual esta no cumple.”

b) Línea de conducción

“La línea de conducción consta de una tubería de 2” tiene una longitud de 10.00 km de largo, y tiene 3 cámaras rompe presión del tipo 6, tiene válvula de aire y válvula de purga, aunque por el paso de los años ya se encuentra deteriorada y en su recorrido presenta partes de tubería expuesta a la intemperie en el tramo de la captación hacia el CRP-6 (N° 01). Esta línea de conducción cumple con lo que refiere la RM 192-2018 (18) de cumplir la función de conducir agua desde la captación hasta la cámara

rompe presión y para luego llegar al reservorio, las tapas sanitarias no cuentan con mantenimiento y ha presentan oxido se, requiere cambiar las tuberías expuestas y las válvulas de purga y aire, según la evaluación en esta parte del sistema se afirma que línea de conducción se encuentra en estado “Regular”, , Gálvez (5) refiere en sus tesis que lleva por titulo “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del Centro Poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, Provincia de la Convención, Departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población” que las CRP-6 si tienen que tener con los elementos antes mencionados.”

c) Cámara rompe presión

“La cámara rompe presión se encuentra en buenas condiciones, no presenta patologías en sus paredes, pues esta fue remodelada y tiene una antigüedad de 7 años, cuenta con tubería de limpia, tubería de ingreso, tubería de salida con canastilla, tubería de ventilación y válvulas en buen estado, y cumple su función de regular la presión del agua. Según la evaluación de esta componente, este encuentra en un estado “Bueno”.”

d) Reservorio

“El reservorio cumple con lo indicado en la RM 192-2018 (18), este tiene una capacidad de 20m³, cuenta con los respectivos accesorios de tuberías de entrada y salida con canastilla, una tapa sanitaria, tubería de limpia y válvulas. Pero la estructura de este se encuentra deteriorada al igual que le faltan algunos accesorios como la tubería de ventilación, cambiar la válvula que presenta fugas en pocas cantidades, reparar la tubería de

rebose, y el dado de protección encuentra destruido, esta estructura debido al paso de los años desde su construcción de hace 15 años ha tenido distintos tipos de mantenimiento, pero a pesar de ello la estructura viene siendo afectada, por tal motivo el resultado en el que se evalúa el reservorio está en un estado “Regular. Comparando con la tesis de Huaranca (7) que lleva por título “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, Luricocha – Huanta - Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, uno y otro de sus estructuras poseen componentes oxidados en las tapas sanitarias, así mismo deterioro en las válvulas, requiriendo ser reemplazadas.”

e) Red de distribución

“Entre la red principal y la red secundaria hay una longitud total de tubería PVC de 8.00 km con diámetros de 1” y 1/2”, esta red tiene una antigüedad de 15 años además está acorde con el RM 192-2018, esta red debe ubicarse en una cota superior a las redes de aguas grises, además desempeña la función de llevar el agua hasta las viviendas, está equipada con una válvula de control y 3 cámaras rompe presión tipo 7 los cuales se encuentran en perfectas condiciones, por ello se determina que el componente se encuentra en estado bueno”.

Sistema de alcantarillado sanitario

“El sistema de alcantarillado sanitario presenta una antigüedad de 8 años y dentro de este sistema, se tiene a las redes colectoras, la cual está conformada por una red de tuberías de 160 mm y 200 mm de diámetro, las cuales están

enterradas, pero se logró encontrar que algunos tramos están expuestos y debilitados. Se encontró buzones de concreto del tipo I y II los cuales se encuentran en buenas condiciones, la cámara de rejillas donde se evacúan las aguas servidas no presenta daños en su interior, el tanque séptico de dimensiones 6.50 x 3.00 x 2.20 no presenta daños en su estructura, el lecho de secado y el filtro biológico son de concreto armado tampoco presentan daños en su estructura, tanto como la losa y las tuberías están en buenas condiciones, la poza de percolación funciona en perfectas condiciones sin presentar algún daño en su estructura”.

5.2.2. Propuesta de mejoramiento del sistema de saneamiento

“Se realizó esta propuesta de mejora en el sistema de saneamiento, que consistió en la reposición y mejoramiento de componentes estructurales y accesorios que comprenden el sistema, de acuerdo a la norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural del MVCS, planteando lo siguiente en el sistema de agua potable: mejoramiento de la captación haciendo un rediseño, aunque que cumple con lo que ya existe, salvo algunos detalles de la ubicación de los componentes, reposición de tuberías en la línea de conducción 2”, también se recalculó la capacidad del reservorio para una población futura, cambio de válvulas, reparación de fisuras, reconstrucción del dado de protección y en el sistema de alcantarillado sanitario se plantea hacer cambiar algunas partes de la red de colectores, que se encuentran dañados y otros expuestos al aire libre. se plantea todas estas alternativas para que la intervención sea económica e

instantánea, con estas propuestas de mejora el sistema se encontraría operativo y en un estado bueno”.

5.2.3. Incidencia de la condición sanitaria en la población

Se determinó que la condición del sistema de saneamiento incide en la condición sanitaria de la población, pues el servicio de agua potable es la suficiente para cubrir con la demanda y las necesidades básicas de los usuarios, además que este servicio se realiza de manera continua y sin cortes, también el tiempo en la que los usuarios tienen el servicio es el suficiente para poder tener una condición sanitaria deseada y de acuerdo a la percepción de los usuarios encuestados el 65.71 % considera que el agua que toma es potable y el 12.86% considera que no lo es a pesar de su cloración periódica y continua , además la mayoría de los encuestados asegura que el agua no presenta olores ni turbidez considerando esta como saludable, ante esta situación se pudo constatar que la condición en que se encuentra el agua es buena para el consumo.

VI. Conclusiones

- 1.) Se concluye que el sistema de saneamiento del caserío de Shumay ha presentado deficiencias en sus sistemas de agua potable, principalmente en la captación y el reservorio, ambas cumplen su función para las que fueron creadas, pero requieren mantenimiento por encontrarse deterioradas, este sistema se encuentra en un estado regular, el alcantarillado sanitario se encuentra en un estado regular pues la red colectora presenta algunas tuberías que se encuentran expuestas a la intemperie.
- 2.) Se concluyó para el sistema de saneamiento ha considerado las nuevas proyecciones de población hasta el 2040 y va a garantizar que se cumpla la cantidad, calidad y continuidad del servicio, y por tal motivo la mejorara la calidad de vida de los pobladores y la incidencia en la condición sanitaria.
- 3.) Se concluyó que para la condición sanitaria del caserío de Shumay es regular, a pesar de que viene siendo clorada constantemente y la cantidad y continuidad del servicio satisfacen al 100% de la población, no es de más garantizarlo con un estudio físico químico y bacteriológico para poder lograr de que los pobladores consuman agua potable de calidad, pues esta condición se encuentra relacionada directamente con la salud.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- 1.) Se exhorta a la elegir un cronograma de trabajo sobre la conservación del sistema de saneamiento.
- 2.) Se exhorta trabajar mediante la Normativa Técnica de Diseño para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.
- 3.) Se debe hacer constante mantenimiento a los accesorios contemplados en el rediseño, a fin de extender el tiempo de vida útil del sistema.

Referencia bibliográfica

- (1) Organización mundial de la salud. Saneamiento datos y cifras [Internet]. 2019 [cited 2020 Oct 6]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation#:~:text=Un saneamiento deficiente va asociado,agrava el retraso del crecimiento.>
- (2) Instituto Nacional de Estadística e Informática. Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico [Internet]. INEI. 2018 [cited 2020 Oct 6]. Available from: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf.
- (3) Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. Problema de agua y saneamiento rural no es un problema de tubos, sino de gobernanza del agua [Internet]. SUNASS. 2019 [cited 2020 Oct 6]. Available from: <https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/noticias/noticias-lima/item/1229-sunass-problema-de-agua-y-saneamiento-rural-no-es-un-problema-de-tubos-sino-de-gobernanza-del-agua>
- (4) Instituto Peruano de Economía. Agua y saneamiento en Ancash [Internet]. IPE. 2019 [cited 2020 Oct 6]. Available from: <https://www.ipe.org.pe/portal/agua-y-saneamiento-en-ancash/>
- (5) Gonzales T. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud d [Internet]. Bogotá; Colombia. Pontificia Universidad Javeriana; 2013 [cited 2020 Oct 15].

Available from:

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancelliTerry2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- (6) Tandalla Guanoquiza BA. Evaluación, Diagnostico y Rediseño del sistema de agua segura para el barrio Santa Rosa de Pichul, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2012. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/392>
- (7) Alvizuri W. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, distrito de Huayllay grande, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población [Internet]. Ayacucho; Perú. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/12084>
- (8) Minaya C. Evaluación y mejoramiento del saneamiento básico en el caserío de Cashibococha, distrito de Yarinacocha, provincia de coronel portillo, departamento de Ucayali – año 2019 [Internet]. Pucallpa; Perú. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019 [cited 2020 Oct 24]. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17247>
- (9) Flores E. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Purhuay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2019 [Internet]. Huaraz; Perú. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019 [cited 2020 Oct 24]. Available from:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17463>

- (10) Cervantes M. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019 [Internet]. Huaraz; Perú. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019 [cited 2020 Oct 25]. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778>
- (11) Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones [Internet]. Piura; Perú. Universidad de Piura; 2012 [cited 2020 Oct 25]. Available from: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2053>
- (12) Carhuapoma J, Chahuayo A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Rinconada de Pamplona Alta, aplicando epanet y algoritmos genéticos para la localización de válvulas reductoras de presión [Internet]. Lima; Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú; 2019 [cited 2020 Oct 30]. Available from: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626349>
- (13) Carbajal W. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el caserío de Caypanda, distrito y provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad [Internet]. Trujillo; Perú. Universidad Nacional de Trujillo; 2009 [cited 2020 Oct 30]. Available from: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9816>
- (14) Rengifo D, Safora R. Propuesta de diseño de un sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacocha, distrito de

- Chilia-Pataz-La libertad, 2017 [Internet]. Lima; Perú. Universidad Privada del Norte; 2017 [cited 2020 Nov 1]. Available from: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11652>
- (15) Cerquin R. Evaluación de la red de alcantarillado sanitario del jirón la Cantuta de la ciudad de Cajamarca [Internet]. Cajamarca; Perú. Universidad Nacional de Cajamarca; 2013 [cited 2020 Nov 2]. Available from: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/683>
- (16) Flores A, Flores A. Evaluacion y propuesta de mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario de las asociaciones pro vivienda 28 de julio, Villa Mercedes y Vista Alegre- Cusco [Internet]. Cusco; Perú. Universidad Andina del Cusco; 2016 [cited 2020 Nov 3]. Available from: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/701>
- (17) Aguilar O, Navarro B. Evaluación de la calidad de agua para consumo humano de la comunidad de Llañucancha del distrito de Abancay, provincia de Abancay [Internet]. Abancay; Perú. Universidad Tecnológica de los Andes; 2017 [cited 2020 Nov 2]. Available from: <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/130>
- (18) Casillas S. Evaluación de la calidad de agua en los diferentes puntos de descarga de la cuenca del rio Suchez [Internet]. Puno; Perú. Universidad Nacional del Altiplano; 2014 [cited 2020 Nov 6]. Available from: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4546/Casilla_Quispe_Sergio.pdf?sequence=1
- (19) Vicuña F. Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de

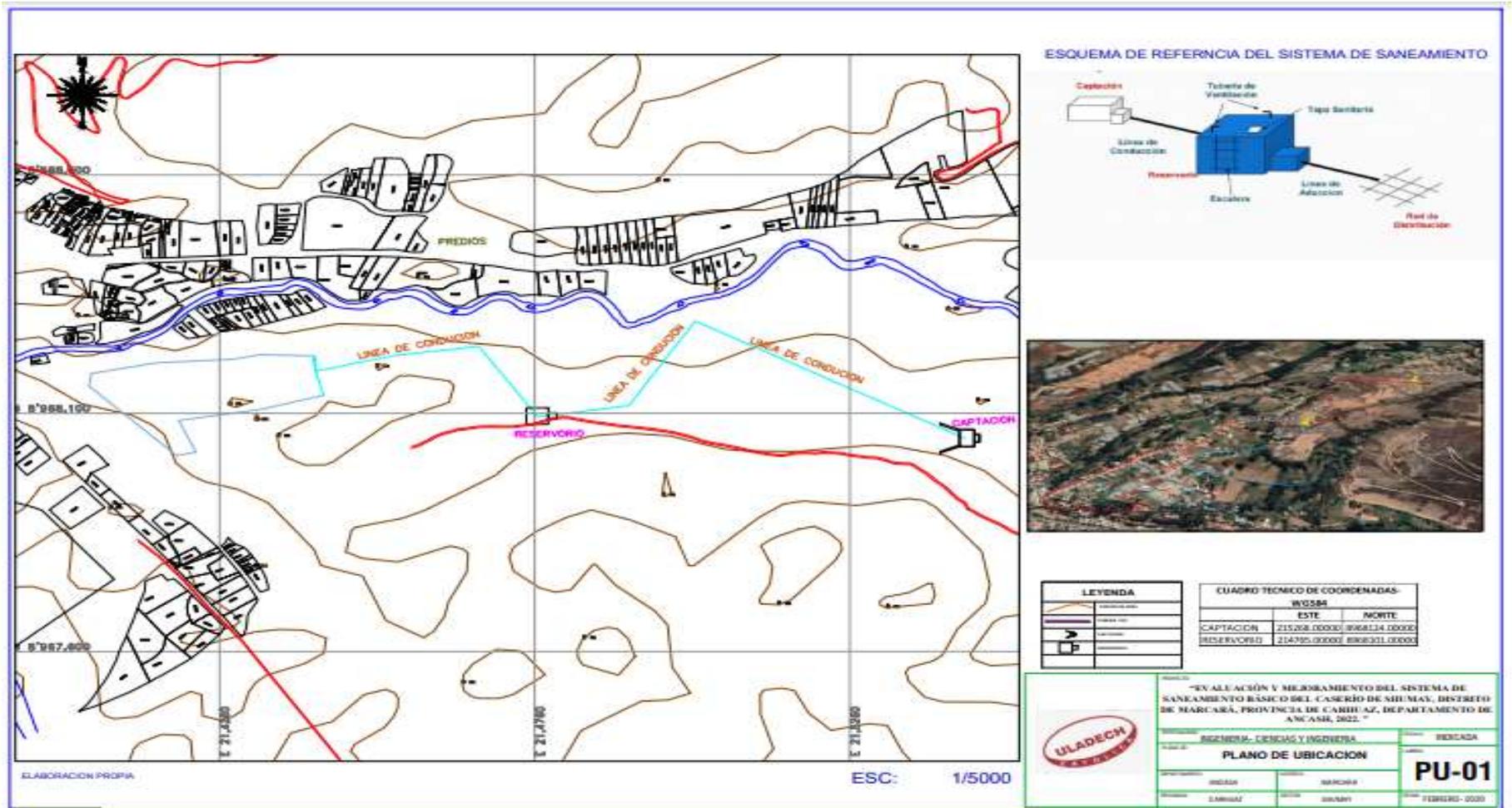
- abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros, Huaraz, periodo 2015-2016 [Internet]. Huaraz; Perú. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo; 2019 [cited 2020 Nov 5]. Available from: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2900>
- (20) SIRAS. Compendio “Sistema de información regional de agua y saneamiento [Internet]. Cajamarca; Perú. 2010 [cited 2020 Nov 5]. Available from: <http://www.care.pe/pdfs/cinfo/libro/compilación SIARS.pdf>
- (21) Arocutipá L. Evaluación y propuesta técnica de una planta de tratamiento de aguas residuales en Massiapo del distrito de alto Inambari - Sandia [Internet]. Puno; Perú. Universidad Nacional del Altiplano; 2013 [cited 2020 Nov 5]. Available from: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4516>
- (22) Organización Mundial de la Salud. Agua, saneamiento e higiene [Internet]. 2017 [cited 2020 Nov 5]. Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases-risks/diseases/es/
- (23) UNICEF. Enfermedades comunes relacionadas con el agua y el saneamiento [Internet]. 2011 [cited 2020 Nov 5]. Available from: https://www.unicef.org/spanish/wash/wes_related.html
- (24) Reque L 2019. Característica cualitativa de la investigación, [Internet] . Lima. [Revisado 11/12/2020]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/51300008metodologia/caracteristicas-cualitativa-cuantitativa>
- (25) Marroquín R. 2016. Metodología de la investigación, [Internet]. 2019. s.l. [Revisado 11/12/2020]. Disponible en: <http://www.une.edu.pe/Sesion04->

Metodologia_de_la_investigacion.pdf

- (26) Espinoza E. 2016. Variables operacionalizacion de variables, [Internet]. 2019. s.l. [Revisado 13/12/2020]. Disponible en: <http://www.bvs.hn/Honduras/UICFCM/SaludMental/VARIABLES.Y.OPERACIONALIZACION.pdf>

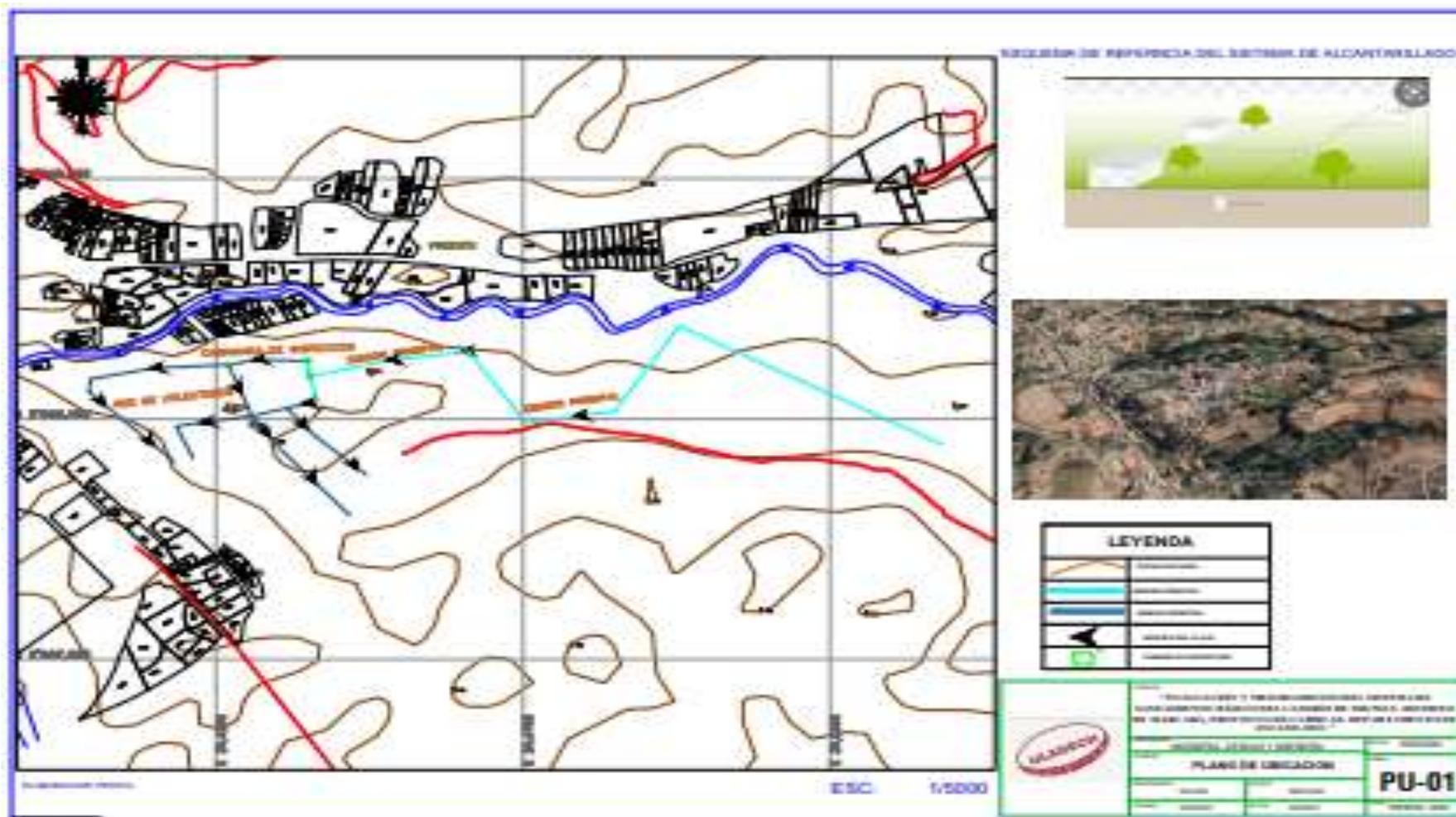
Anexos

1. Plano de ubicación del sistema de agua potable



Fuente: Elaboración propia

2. Plano de ubicación del sistema de alcantarillado.



Fuente: *Elaboración propia*

3. Instrumentos de recolección de datos

Instrumentos de recolección de datos

1. ¿Usted cree que, al realizar el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Shumay, mejore la calidad del servicio?

X	Si
	No

2. ¿Usted cree que, al realizar el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Shumay, mejore la cantidad del servicio?

X	Si
	No

3. ¿Usted cree que, al realizar el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Shumay, mejore la cobertura del servicio?

X	Si
	No

4. ¿Usted cree que, al realizar el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Shumay, mejore la continuidad del servicio?

X	Si
	No

Instrumentos de recolección de datos

1. ¿Usted cree que, al realizar el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Shumay, mejore la calidad del servicio?

	Si
X	No

2. ¿Usted cree que, al realizar el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Shumay, mejore la cantidad del servicio?

X	Si
	No

3. ¿Usted cree que, al realizar el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Shumay, mejore la cobertura del servicio?

X	Si
	No

4. ¿Usted cree que, al realizar el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Shumay, mejore la continuidad del servicio?

	Si
X	No

4. Panel fotográfico



Fotografía 01: Captación, de agua potable del Caserío de Shumay, Marcará, Carhuaz, Ancash



Fotografía 02: Captación de agua potable del Caserío de Shumay, Marcará, Carhuaz, Ancash



Fotografía 03: Tubería de conducción expuestas a la intemperie de agua potable del Caserío de Shumay, Marcará, Carhuaz, Ancash



Fotografía 04: Cámara rompe presión de agua potable del Caserío de Shumay, Marcará, Carhuaz, Ancash



Fotografía 05: Se muestra el cerco perimétrico del reservorio de agua potable del Caserío de Shumay, Marcará, Carhuaz, Ancash.



Fotografía 08: Se muestra la captación de agua potable del Caserío de Shumay, Marcará, Carhuaz, Ancash.

5. Cálculos hidráulicos

I. CALCULO DEL DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION

A. POBLACION ACTUAL

CANTIDAD DE LOTES	$Lot := 193$
POBLACION TOTAL	$pa := 576$
DENSIDAD	$d := 3$

B. TASA DE CRECIMIENTO (%)

$$r := \left(\left(\frac{P_{2017}}{P_{2007}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right)$$

$$r = 0.017$$

$P_{2017} := 10179$ (Censo nacional 2017)

$P_{2007} := 8634$ (Censo nacional 2007)

$n := 10$

C. POBLACION FUTURA (20 AÑOS)

$$pf := pa \cdot (1 + r)^{20}$$

$$pf = 800.587 \quad (\text{Habitantes})$$

D. CONSUMO PROMEDIO ANUAL (L/S)

$$Q_m := \frac{pf \cdot \text{Dotacion}}{86400}$$

$$\text{Dotacion} := 80 \frac{L}{s}$$

$$Q_m = 0.741 \frac{L}{s}$$

E. CONSUMO MAXIMO DIARIO (L/S)

$$Q_{md} := K_1 \cdot Q_m$$

$$K_1 := 1.3 \quad (\text{Zonas rurales} < 2000 \text{ hab})$$

$$Q_{md} = 0.964 \frac{L}{s}$$

F. CONSUMO MAXIMO HORARIO (L/S)

$$Q_{mh} := K_2 \cdot Q_m$$

$$K_2 := 2 \quad (\text{Zona rural})$$

$$Q_{mh} = 1.483 \frac{L}{s}$$

DETERMINACION DEL ANCHO DE LA PANTALLA

Caudal máximo de la fuente $Q_{max} = 1.25 \frac{L}{s}$

Caudal máximo diario $Q_{md} = 0.964 \frac{L}{s}$

se sabe que $Q_{max} = V_2 \cdot C_d \cdot A$

• Coeficiente de descarga $C_d = 0.8$ Valor entre (0.6 - 0.8)

• Aceleración de la gravedad $g = 9.807 \frac{m}{s^2}$

• Carga en el centro del orificio $H = 0.40 \text{ m}$ (Valor entre 0.4 - 0.5)

$$V_2 = C_d \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H} = 2.241 \frac{m}{s} \quad \text{A la entrada de la tubería}$$

• Velocidad de paso asumida $V_2 = 0.60 \frac{m}{s}$ El valor máximo, en la entrada

Área requerida para la descarga

$$Q_{max} = 1.2 \frac{L}{s}$$

$$A = \frac{Q_{max}}{V_2 \cdot C_d} = 0.003 \text{ m}^2$$

Se sabe que:

$$D_c = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = 0.056 \text{ m}$$

$D_c = 2.221 \text{ in}$ se asume un diámetro comercial recomendado

$$D_o = 2 \text{ in}$$

Se determina la cantidad de orificios en la pantalla

$$N_{orif} = \left(\frac{D_c}{D_o} \right)^2 + 1 = 2.233$$

$N_{orif} = 2.233$ (le corresponde 2 orificios)

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación

$$b := 2 \cdot (6 \cdot D_a) + N_{orif} \cdot D_a + 3 \cdot D_a \cdot (N_{orif} - 1)$$

$$b = 0.911 \text{ m}$$

CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA

$$H_f := H - h_o$$

$$H := 0.40 \text{ m} \quad \text{Carga sobre el centro del orificio}$$

Además

$$h_o := 1.56 \cdot \frac{V_2^2}{2 \cdot g}$$

La pérdida de carga sobre el orificio es

$$h_o = 0.029 \text{ m}$$

La pérdida de carga en el afloramiento y la captación:

$$H_f := H - h_o = 0.371 \text{ m}$$

La distancia entre el afloramiento y la captación

$$L := \frac{H_f}{0.3} = 1.238 \text{ m}$$

Altura de la cámara húmeda, en donde:

- A: *Altura mínima permisible para la sedimentación de arenas, considerando una altura mínima de 10 cm*

$$A := 8 \text{ cm}$$

- B: *Consideramos la mitad del diámetro en la canastilla de salida*

$$B := 2.5 \text{ cm}$$

- D: *Desnivel mínimo sobre el nivel del agua de afloramiento y el nivel de agua en la cámara húmeda (1 cm mínimo)*

$$D := 10 \text{ cm}$$

- E: *El borde libre (recomendado como mínimo 30 cm)*

$$E := 30 \text{ cm}$$

- *C: Altura de agua que se requiere, con tal de que el gasto de salida en la captación pueda fluir en la tubería de conducción, es recomendable una altura mínima de 30 cm)*

$$C := 1.56 \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} \quad C := 1.56 \cdot \frac{Q_{md}^2}{2 \cdot g \cdot A^2}$$

Donde:

$$\text{Caudal maximo diario} \quad Q_{md} = 0.001 \frac{m^3}{s}$$

Area de la tubería de salida

$$A := \frac{\pi \cdot D_a^2}{4} = 0.002 \text{ m}^2$$

$$C := 1.56 \cdot \frac{Q_{md}^2}{2 \cdot g \cdot A^2} = 0.018 \text{ m} \quad \text{la altura calculada}$$

Resumen de datos

$$A = 10 \text{ cm}$$

$$B = 2.5 \text{ cm}$$

$$C = 30 \text{ cm}$$

$$D = 10 \text{ cm}$$

$$E = 30 \text{ cm}$$

La altura total:

$$H_t = A + B + C + D + E = 0.825 \text{ m}$$

La altura asumida será

$$H_t = 0.85 \text{ m}$$

DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

Diámetro de la canastilla

Este tiene que ser el doble del diámetro con el que cuenta la línea de conducción

$$D_{canastilla} := 2 \cdot D_a$$

$$D_{canastilla} = 4 \text{ in}$$

Longitud de la canastilla

Es recomendable que para la longitud de la canastilla, se tome un valor mayor a 3 Da y menor que 6 Da

$$L := 3 \cdot 2 \text{ in} = 15.24 \text{ cm}$$

$$L := 6 \cdot 2 \text{ in} = 30.48 \text{ cm}$$

$$\text{Longitud de la canastilla} \quad L := 25 \text{ cm}$$

De esta manera las medidas de las ranuras son:

$$\text{Ancho} = 5 \text{ mm (recomendado)}$$

$$\text{Largo} = 7 \text{ mm (recomendado)}$$

Entonces el área de la ranura es

$$A_r := 5 \text{ mm} \cdot 7 \text{ mm} = 0.000035 \text{ m}^2$$

Se determina el Área total de las ranuras

$$A_{\text{total}} := 2 \cdot A$$

El área de la sección de tubería de salida

$$A := \frac{\pi \cdot D_a^2}{4} = 0.002 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{total}} := 2 \cdot A = 0.004 \text{ m}^2$$

El valor del A_{total} , tiene que ser menor al 50% del Alateral de la granada (A_g)

$$\text{donde:} \quad D_g := 4 \text{ in}$$

$$L = 25 \text{ cm}$$

$$A_g := 0.5 \cdot D_g \cdot L$$

$$A_g = 0.013 \text{ m}^2$$

por consiguiente

$$A_{\text{total}} < A_g \quad \text{OK CUMPLE !!}$$

Se determina el número de ranuras

$$N_{\text{ranuras}} := \frac{A_{\text{total}}}{A_r} = 115.819$$

$$N_{\text{ranuras}} := 115$$

Calculo de la tubería de rebose y limpia

Se recomienda pendientes de 1 a 1.5%, para este tipo de tuberías

Estas tuberías tienen el mismo diámetro y son calculadas con.

$$D_r := \frac{0.71 \cdot Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Gasto máximo $Q_{max} := 1.25 \frac{l}{s}$

La pérdida de carga unitaria en m/m

$$hf := 0.015 \frac{m}{m} \quad \text{recomendado}$$

El diámetro de la tubería de rebose es

$$D_r := \frac{0.71 \cdot Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

$$D_r = 1.867 \quad \text{se asume un diámetro comercial}$$

$$D_r := 2 \text{ in}$$

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

$$V_a := V_R + V_{CI} + V_{RE}$$

V_R Volumen de regulación
 V_{CI} Volumen contra incendio
 V_{RE} Volumen de reserva

$$Q_m := \frac{pf \cdot Dotacion}{86400} \quad Dotacion := 80 \frac{L}{s}$$

$$Q_m = 2.669 \frac{m^3}{hr} \quad pf := 800$$

Volumen de regulación

$$V_R := 25\% \cdot Q_m \cdot 24 \text{ hr} = 16.012 \text{ m}^3$$

Volumen contra incendio

$$V_{CI} := 0$$

Volumen de reserva

Considerando un tiempo de 2horas, para mantenimiento o interrupción del servicio

$$V_{RE} := 2 \text{ hr} \cdot Q_n = 5.337 \text{ m}^3$$

$$V_a := V_R + V_{CJ} + V_{RE} = 21.349 \text{ m}^3$$

6. Anexo de resultados

6.1. Resultados

6.1.1. Evaluación del sistema de saneamiento

Dando respuesta al primer objetivo: Elaborar la evaluación del sistema de saneamiento básico en el caserío de Shumay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020

a.) Evaluación en el sistema de abastecimiento de agua potable

Tabla 2. Captación

Coordenadas UTM: 18L8968105.00 m E 214330.00 Altitud: 2775.00 msnm		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Evaluación estructural	El sello de protección se encuentra en un estado deteriorado debido a que en sus alrededores existen malezas. El orificio de salida se encuentra en mal estado debido a que se encuentra repleto de raíces. La cámara húmeda se encuentra en un estado deteriorado por la presencia de fisuras, corrosión y falta de limpieza. La tapa sanitaria está en estado deteriorado, por la presencia de eflorescencia, la caja de válvulas se encuentra en mal estado, ya que no se puede abrir con facilidad y se encuentra cubierta de malezas. La tubería de limpia y el cono de rebose están en mal estado encontrándose rotas. El cerco perimétrico se encuentra deteriorado por la presencia de óxidos ya la vez se encuentra roto.	
Evaluación hidráulica	El tipo de captación es un manantial ladero, con lecho filtrante y sello de protección sus dimensiones son 1.10x4.20m. Cámara húmeda es de concreto armado, sus dimensiones son 1.20x1.20x1.20m, con tapa sanitaria de metal de dimensiones 0.65x0.65m, tiene sus elementos internos orificios u lloronas de material de PVC diámetro de 2”, la caja de válvulas tiene dimensiones de 0.65x0.65x0.50m con tapa metálica de dimensiones 0.50x0.50m , su tubería de limpia, rebose es de material de	

	PVC de diámetro 2", sus canastillas son de diámetro de 4".su cerco perimétrico es irregular de material de malla metálica de 6.0x3.0m. No cuenta con zanja de coronación.	
Evaluación operativa	No se realiza mantenimiento, está operativa, pero se encuentra con muchas deficiencias.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Línea de conducción

Coordenadas UTM: 18L8968105.00 m E 214330.00 Altitud: 2775.00 msnm		
INDICADOR	DESCRIPCION	IMAGEN
Evaluación estructural	En la línea de conducción la tubería se encuentra en estado deteriorado, ya sé que se encuentra en la intemperie y se puede visualizar las roturas por algunos tramos. En la cámara rompe presión la tapa metálica se encuentra en un estado deteriorado, presenta oxido por falta de mantenimiento, la tubería de entrada se encuentra en estado deteriorado presentando roturas, la tubería de limpia y rebose se encuentran en mal estado ya que presentan suciedad y sarro en su interior. La tubería de salida y canastilla se encuentran en estado deteriorado presentando suciedad y sarro. No presenta cerco perimétrico y están cubiertos de hierbas.	 
Evaluación hidráulica	La línea de conducción es parte de la captación que permite conducir el agua hasta el reservorio, tiene una longitud aproximada de 600 ml; el material es de PVC, de diámetro de 2". En ella se encuentran 3 cámaras rompe presión tipo 6 de material de concreto armado, la tapa es de material metálica de 0.75x0.75m, la tubería de limpia y rebose es de material de PVC de 2", el cámara húmedo de concreto es de material de concreto armado, sus dimensiones son 0.90x0.90x0.90m, teniendo una tubería de salida de 2", su canastilla es de diámetro de 3".	
Evaluación operativa	No se realiza mantenimiento, está operativa, pero se encuentra que hay tuberías que necesitan ser cambiadas.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Cámara rompe presión CRP-6

Coordenadas UTM: 18L8968105.00 m E 214330.00 Altitud: 2775.00 msnm		
INDICADOR	DESCRIPCION	IMAGEN
Evaluación estructural	La estructura es de forma rectangular, está compuesta de concreto y tiene una antigüedad de 7 años, esta fue reconstruida, no presenta deterioro en sus paredes externas, tampoco se encuentra deteriorada y no presenta patologías en la cámara de recolección interna, la tapa sanitaria se encuentra oxidada debido a la exposición al medio ambiente, esta rodeada por un cerco hecho a base de alambre de puas y estacas de madera	
Evaluación hidráulica	Conformadas por 3 cámaras rompe presión tipo 6 de material de concreto armado, la tapa es de material metálica de 0.75x0.75m, la tubería de rebose es de material de PVC de 2", la cámara húmeda de concreto es de material de concreto armado, sus dimensiones son 0.90x0.90x0.90m, teniendo una tubería de salida de 2", su canastilla es de diámetro de 3".	
Evaluación operativa	se realiza mantenimiento, está operativa y funciona en buenas condiciones	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Reservorio

Coordenadas UTM: 18L8968105.00 m E 214330.00 Altitud: 2775.00 msnm		
INDICADOR	DESCRIPCION	IMAGEN
Evaluación estructural	El reservorio es de concreto y tiene una antigüedad 15 años y este se encuentra con fisuras leves al exterior. El dado de protección de concreto está en mal estado casi destruido, le faltan accesorios como el tubo de ventilación, tiene zanja de coronación, pero se encuentra obstruida. En la caja de válvulas del reservorio: la tapa sanitaria se encuentra en estado deteriorado con presencia de óxidos y falta de mantenimiento, la cámara de válvulas se encuentra húmeda por la filtración de agua en la válvula y esta podría infiltrar en el concreto, la tubería de entrada se encuentra en buen estado, al igual que la tubería de salida	
Evaluación hidráulica	El reservorio es de concreto armado de dimensiones de 4.0x3.0x1.7m, la tapa sanitaria es de material de metálico de	

	<p>dimensiones de 0.60x0.60m, asu vez el reservorio tiene escalera de ingreso para hacer el mantenimiento interno y esta es del tipo gato móvil, tiene un dado de protección que es de concreto de 0.25x0.25x0.25 m, la tubería de rebose y la tubería de limpia son de 2" de diámetro, cuenta con una canastilla de 3" de diametro, la tubería de entrada es de 2" de diámetro al igual que la tubería de salida de agua,</p> <p>El cerco perimétrico del reservorio es de acero (F° G°) de 6.0x5.0m.</p> <p>El sistema de cloración es por goteo.</p> <p>La caja de válvulas del reservorio: su tapa es de material metálico de dimensiones 0.75x0.75m. su Cámara de válvulas es de concreto de dimensiones 0.90x0.90m. la entrega de agua al reservorio es de material de tubería PVC de diámetro de 2", la válvula de entrada y salida es de material de PVC de tipo globo de diámetro de 2".</p>	
Evaluación operativa	Se realiza el mantenimiento cada 2 meses, se encuentra operativo con muchas deficiencias de limpieza. El sistema de cloración es por goteo, lo realizan cada 3 meses.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Red de distribución

Coordenadas UTM: 18L8968105.00 m E 214330.00 Altitud: 2775.00 msnm		
INDICADOR	DESCRIPCION	IMAGEN
Evaluación estructural	<p>La red de distribución tiene una antigüedad de 15 años, cuenta con una válvula de control para controlar la red de distribución, no cuenta con válvulas de purga, su caja de válvulas se encuentra cubierto de hierbas en mal estado, tapa sanitaria con presencia de óxidos.</p> <p>La Válvula de control se encuentra en buenas condiciones fue cambiada y se encuentra en buen estado, las cajas de concreto se encuentran en buenas condiciones</p>	
Evaluación hidráulica	<p>Las redes principales de diámetro de 1" son de PVC con una longitud total de 5.0 km y las redes secundarias también de PVC, con una longitud de 3.0 km de diámetro de 1/2", cuenta con 3 cámaras rompe presión CRP- 7. La cámara rompe presion CRP-7 es de concreto de dimensiones 1.20x0.90m, la tapa</p>	

	<p>sanitaria es de material metálica de 0.60x0.60m, la canastilla de tubería de salida tiene un diámetro de 2", es de material de PVC, la tubería de ventilación es de material de F°G°, la caja de válvulas tiene su tapa sanitaria de dimensiones 0.45x0.45m.</p> <p>Existen 120 conexiones domiciliarias conformadas por una red de tuberías de diámetro de ½" de PVC, la válvula control es de ½" diámetro y tiene una caja de concreto de dimensión de 0.30mx0.30m.</p>	
Evaluación operativa	No se realiza mantenimiento, está operativa, no encontrándose deficiencias, funciona en buenas condiciones	

Fuente: Elaboración propia

b.) Evaluación en el sistema de alcantarillado sanitario

Tabla 7. Redes colectoras

Coordenadas UTM: 18L8968105.00 m E 214330.00 Altitud: 2775.00 msnm		
INDICADOR	DESCRIPCION	IMAGEN
Evaluación estructural	Las tuberías de las redes colectoras se encuentran enterradas y no presentan muestras de desperfectos en su funcionamiento, salvo algunos tramos que están expuestos y necesitan ser restituidas	
Evaluación hidráulica	Las redes colectoras son de material de PVC, fueron puestas hace 8 años, estas constan de un suministro e instalación de tubería DN 160MM Y 200MM, la cual se ajusta a la cantidad de población y a las pendientes que tienen un buen arrastre hidraulico.	
Evaluación operativa	Se encuentra sin operación y mantenimiento, realizan cada año la limpieza, funciona en buenas condiciones	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Buzones

Coordenadas UTM: 18L8968105.00 m E 214330.00 Altitud: 2775.00 msnm		
INDICADOR	DESCRIPCION	IMAGEN
Evaluación estructural	Los buzones de sistema de alcantarillado sanitario no presentan defectos en su funcionamiento debido a que no hay	

	presencia de colmatación ni obstrucciones.	
Evaluación hidráulica	Los buzones son de concreto reforzado de forma circular y tapa prefabricada de concreto reforzado para buzones de diámetro de 60 cm, existen 4 buzones, donde se pudo apreciar de tipo I y II, el buzón tipo I tiene altura de 1.20m, su tapa es de concreto prefabricado, dentro de ella se aprecia una escalinata de acero, así mismo también se encontró 2 buzones del tipo II, donde su altura es de 1.80m .	
Evaluación operativa	Se encuentra sin operación y mantenimiento, realizan cada año la limpieza, funciona en buenas condiciones	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Conexiones domiciliarias

Coordenadas UTM: 18L8968105.00 m E 214330.00 Altitud: 2775.00 msnm		
INDICADOR	DESCRIPCION	IMAGEN
Evaluación estructural	Las conexiones domiciliarias, no presentan problemas de malos olores, fugas o problemas de pendientes, estas se encuentran en funcionamiento y buen estado	
Evaluación hidráulica	Las conexiones domiciliarias presentan en total de 193 viviendas que están conectados a la red de desagüe, se observó cajas de registro de concreto	
Evaluación operativa	Se encuentra con operación y mantenimiento. funciona en buenas condiciones	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Cámara de rejas

Coordenadas UTM: 18L8968105.00 m E 214330.00 Altitud: 2775.00 msnm		
INDICADOR	DESCRIPCION	IMAGEN
Evaluación estructural	La estructura se encuentra funcionando, tiene un canal de un ancho de 0.70 donde fluye el agua servida, tiene una rejilla metálica la cual presenta un ángulo de inclinación de 45° en donde se retienen partículas, de aquí pasa al tanque séptico	
Evaluación hidráulica	La cámara de rejas tiene una antigüedad de 8 años, esta presenta una tapa metálica se encuentra en estado deteriorado, presenta oxidación se y se nota ya descolorida, la reja metálica esta compuesta de aceros de ½ @ 0.07 m, la cámara dentro de ella, su concreto no presenta ninguna patología	
Evaluación operativa	Se encuentra con operación y mantenimiento, funciona en buenas condiciones	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Tanque séptico

Coordenadas UTM: 18L8968105.00 m E 214330.00 Altitud: 2775.00 msnm		
INDICADOR	DESCRIPCION	IMAGEN
Evaluación estructural	El tanque séptico tiene una antigüedad de 8 años, en su interior no presenta grietas o fisuras, en la parte externa tampoco las presenta, la tapa de la caja de válvula de limpieza se encuentra sin mantenimiento y las válvulas no presentan daños y funcionan correctamente	
Evaluación hidráulica	La estructura se encuentra en buen estado y operativa	
Evaluación operativa	Se encuentra con operación y el mantenimiento lo realizan cada 3 meses. funciona en buenas condiciones	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Poza de percolación

Coordenadas UTM: 18L8968105.00 m E 214330.00 Altitud: 2775.00 msnm		
INDICADOR	DESCRIPCION	IMAGEN
Evaluación estructural	En poza de percolación presenta tapa de concreto de 0.60x0.60m, esta estructura no presenta ningún tipo de patología	
Evaluación hidráulica	La estructura se encuentra en buen estado y operativa	
Evaluación	Se encuentra con operación y mantenimiento,	

operativa	se realiza cada 5 meses. funciona en buenas condiciones	
-----------	---	--

Fuente: Elaboración propia

7. Norma Técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.





PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

NORMA OS.030 ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Determinación del volumen de almacenamiento

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

3.2. Ubicación

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

3.3. Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

3.4. Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ó otros riesgos que afecten su seguridad.

3.5. Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

3.6. Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

3.7. Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

4.1. Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se compruebe la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

4.2. Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
 - Para áreas destinadas a uso comercial ó industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3,000 metros cúbicos y el coeficiente de aplamamiento respectivo.
- Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

4.3. Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

**PERÚ**Ministerio
de Vivienda, Construcción
y SaneamientoViceministerio
de Construcción
y SaneamientoDirección
Nacional de Saneamiento**II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO****NORMA OS.010****CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO****1. OBJETIVO**

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico-químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el periodo de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

- Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.
- Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.
- La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

4.2.1. Pozos Profundos

- Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.
- El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.
- Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.
- Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.
- La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.
- Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.
- Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

POCOY_HUAYANEY_YANINA_BEATRIZ.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

36%

★ repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo