



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA  
POBLACIÓN, DEL CASERIO DE MISHQUI PARTE  
ALTA, DISTRITO DE TINCO, PROVINCIA DE  
CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU  
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA  
POBLACION - 2019**

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

AUTOR

**BAUTISTA SOLANO, EDIN YERSON**

**ORCID: 0000-0002-1660-9297**

ASESOR

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL**

**ORCID: 0000-0002-1666-830X**

**CHIMBOTE – PERÚ**

2022

## **1. Título de la tesis:**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la población, del caserío de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria en la población – 2019.

## **2. Equipo de trabajo:**

### **Autor**

Bautista Solano, Edín Yerson

ORCID: 0000-0002-1660-9297

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote estudiante de pregrado,

Chimbote, Perú

### **Asesor**

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830x

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e ingeniería,

Escuela Profesional de ingeniería civil, Chimbote, Perú

### **Jurados**

Sotelo Urbano Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Bada Alayo Delva Flor

ORCID ID: 0000-0002-8238-679X

Lázaro Díaz Saúl Heysen

ORCID ID: 0000-0002-7569-9106

**3 hoja de la firma del jurado y asesor**

---

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna del Carmen

Presidenta

---

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Presidente

---

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen

Presidente

---

Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

asesor

#### **4 hoja de agradecimiento y dedicatoria**

### **Agradecimiento**

Deseo expresar en primer término mi agradecimiento a mis docentes de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, filial Huaraz.

A mi Asesor Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel, por sus sugerencias, recomendaciones, apreciaciones y por brindarme la información necesaria para culminar con este trabajo de investigación.

A mis amigos y compañeros de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote filial Huaraz y a todas las personas que contribuyeron en el desarrollo de este trabajo.

### **Dedicatoria**

A mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor y por guiarme el camino para poder cumplir mis metas. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi empeño y mi perseverancia para conseguir mis objetivos.

A mi tío, a quien quiero como a un padre, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

## **5 Resumen y abstract**

## Resumen

En este trabajo de investigación, se determinó el problema de investigación ¿Cuál ha sido la situación de evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la población, del caserío de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz-Ancash y su incidencia en la condición sanitaria en la población-2019? Es por eso que se planteó como objetivo general; desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria, en el caserío de Mishqui parte alta. Instantáneamente se realizó las recolecciones de datos aplicando la ficha técnica y las encuestas. La metodología para la investigación realizada es de tipo aplicada, de nivel explicatorio – descriptivos de corte transversales con un diseño no experimental. Donde la población estará compuesta por todo el sistema de agua potable y la muestra estará conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Mishqui parte alta. Se concluye que es esencial que se hagan un mejoramiento de todos sus sistemas de agua potable del caserío de Mishqui parte alta. Los resultados indican que la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable se encuentran en estado regular, cumpliendo sus funciones, pero el componente ya requiere mejoramientos y se concluye en la evaluación y mejoramiento que se plantea realizar al sistema de abastecimiento incurre de forma positiva de la condición sanitaria en el centro poblado de Mishqui parte alta al brindar una alternativa de mejora para el sistema.

**Palabras clave:** sistema de abastecimiento de agua potable, evaluación y mejoramiento de agua potable e incidencia en la condición sanitaria.

## ABSTRACT

This research work, the research problem was determined: What has been the situation of evaluation and improvement of the drinking water supply system in the population, of the village of Mishqui upper part, district of Tinco, province of Carhuaz- Ancash and its impact on the health condition in the population-2019?. That is why it was raised as a general objective; develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system and its impact on the sanitary condition, in the village of Mishqui upper part. Data collection was carried out instantly by applying the technical sheet and the surveys. The methodology for the research carried out is of an applied type, with an explanatory level - cross-sectional descriptive with a non-experimental design. Where the population will be made up of the entire drinking water system and the sample will be made up of the drinking water supply system in the upper part of the Mishqui village. It is concluded that it is essential to make an improvement of all the drinking water systems of the upper part of the Mishqui hamlet. The results indicate that the evaluation and improvement of the drinking water supply system are in a regular state, fulfilling their functions, but the component already requires improvements and it is concluded in the evaluation and improvement that is proposed to make the supply system. positively incurs the sanitary condition in the town center of Mishqui upper part by providing an improvement alternative for the system.

**Keywords:** drinking water supply system, evaluation and improvement of drinking water and incidence in the sanitary condition.

## 6 Contenido

<b>1. Título de la tesis.....</b>	<b>i</b>
<b>2. Equipo de trabajo.....</b>	<b>ii</b>
<b>3 hoja de la firma del jurado y asesor.....</b>	<b>iv</b>
<b>4 hoja de agradecimiento y dedicatoria.....</b>	<b>iii</b>
<b>5 Resumen y abstract.....</b>	<b>vi</b>
<b>6 Contenido.....</b>	<b>ix</b>
<b>7 Índice de figuras, tablas y cuadros.....</b>	<b>xii</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>II. Marco teórico y conceptual.....</b>	<b>3</b>
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	6
2.1.3. Antecedentes locales.....	10
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	14
2.2.1. Agua.....	14
2.2.2. Agua potable.....	14
2.2.3. Fuente.....	15
2.2.4. Población futura.....	17
4.6.5. Dotación.....	18

4.6.6. Evaluación y mejoramiento.....	19
4.6.7. Sistema de agua potable.....	19
4.6.8. Incidencia en la condición sanitaria.....	32
a) Calidad de suministro de agua potable.....	32
b) Continuidad del servicio de agua potable.....	32
c) Cantidad de servicio de agua potable.....	33
d) Cobertura de servicio de agua potable.....	33
<b>III. Hipótesis.....</b>	<b>34</b>
<b>IV. Metodología.....</b>	<b>34</b>
4.1. Tipo de la investigación.....	34
4.2. Nivel de la investigación de la tesis.....	35
4.3. Diseño de la investigación.....	36
4.4. Población y muestra.....	37
4.6.1. población.....	37
4.6.2. Muestra.....	37
4.5. Definición y operacionalización de variable.....	37
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
4.7. Plan de análisis.....	40
4.8. Matriz de consistencia.....	40
4.9. Principios éticos.....	42
<b>V. Resultados.....</b>	<b>43</b>
5.1 Resultados.....	43

5.2 análisis de resultados.....	56
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>60</b>
<b>aspectos complementarios.....</b>	<b>60</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>64</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>69</b>

## **7 Índice de figuras, tablas y cuadros**

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Elemento que conforma el servicio de agua potable.....	20
<b>Tabla 2.</b> Definición y Operacionalización de variables.....	38
<b>Tabla 3.</b> Matriz de consistencia .....	41
<b>Tabla 4.</b> Evaluación de la línea de captación.....	43
<b>Tabla 5.</b> Evaluación de la línea de conducción.....	44
<b>Tabla 6.</b> Evaluación del reservorio .....	46
<b>Tabla 7.</b> Evaluación de la aducción .....	47
<b>Tabla 8.</b> Evaluación de la red de distribución.....	48
<b>Tabla 9.</b> captacion tipo ladera.....	48
<b>Tabla 10.</b> linea de conduccion .....	49
<b>Tabla 11.</b> reservorio .....	50
<b>Tabla 12.</b> linea de aduccion .....	51
<b>Tabla 13.</b> red de distribucion .....	52
<b>Tabla 14.</b> cantidad de agua .....	53
<b>Tabla 15.</b> continuidad del servicio.....	54
<b>Tabla 16.</b> calidad de agua .....	55

## Índice De Figuras

<b>Figura 1.</b> agua.....	14
<b>Figura 2.</b> agua de lluvia.....	15
<b>Figura 3.</b> agua superficial.....	16
<b>Figura 4.</b> sistema de agua potable.....	19
<b>Figura 5.</b> Captación tipo ladera.....	21
<b>Figura 6.</b> línea de conducción.....	23
<b>Figura 7.</b> línea de aducción y red de distribución.....	26
<b>Figura 8.</b> Red de distribución.....	29
<b>Figura 9.</b> reservorio.....	31
<b>Figura 10.</b> captacion de caserio de Mishqui parte alta.....	43
<b>Figura 11.</b> reservorio de caserio de Mishqui parte alta.....	45

## **I. Introducción:**

La presente investigación, fue titulado “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019.” tuvieron como fin de “evaluar la condición sanitaria y el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Mishqui parte alta, y se planteará como enunciado del problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable inciden en la mejora de la condición sanitaria del caserío de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019? Para dar solución al problema, se propuso el siguiente objetivo general; desarrollar las evaluaciones y mejoramientos de los sistemas de abastecimientos de agua potable en el caserío de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria - 2019. Además, el trabajo de investigación se ha justificado por las importancias de las evaluaciones de los sistemas de abastecimientos de agua potable así logrando a obtener los estados “de los componentes del sistema de agua potable y las condiciones sanitarias; La metodología de las investigaciones que aplicaron fue de tipo correlacional y transversal. El nivel de las investigaciones tuvo un condición cualitativos y cuantitativos. El diseño de las investigaciones planteada una investigación no experimental. La delimitación espacial estuvo con el caserío de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash -2019. La delimitación temporal estuvo englobada en periodos de 2019 - noviembre 2020. El universo y la muestra de las investigaciones estuvieron compuestas por los sistemas de abastecimientos del agua potable del en el caserío de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019.

Los resultados indican que la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable se encuentran en estado regular, cumpliendo sus funciones, pero el componente ya requiere mejoramientos y se concluye en la en la evaluación y mejoramiento que se plantea realizar al sistema de abastecimiento incurre de forma positiva de la condición sanitaria en el centro poblado de Mishqui parte alta al brindar una alternativa de mejora para el sistema.

## II. Marco teórico y conceptual

### 2.1. Antecedentes.

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales.

En Chile según **Molano** (4), 2017. La tesis de pre grado que fue titulada: *“Diagnóstico y mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de castro”*. Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. El sustento fue en el Laboratorio de Elementos Traza y Nutrientes del Instituto de Química de la Universidad Austral de Chile. En este trabajo se obtuvo como objetivo reunir información en terreno para hacer un diagnóstico de las condiciones de saneamiento en la comuna de Castro. Se usó la metodología de la tesis es de manera deductiva, Una vez que se hubo definido el laboratorio donde se analizarían las muestras, Laboratorio de Elementos Traza y Nutrientes del Instituto de Química de la Universidad Austral de Chile, se determinó el número de muestras a tomar. Finalmente, las conclusiones de la tesis se realizó los análisis de aguas efectuados para la elaboración de este diagnóstico permiten señalar que el agua potable de la ciudad de Castro y de las localidades de Nercón y Llau-Llao cumplen con los requisitos establecidos en la norma chilena de agua potable NCh 409/1 Of. 2005, con excepción del pH en dos puntos de la ciudad de Castro. prácticamente todos los habitantes de la comuna de Castro tienen acceso a un agua de calidad y en abundancia.

En Bolivia según **Paredes** (5), 2009. La tesis de pre grado que fue titulada: *“Análisis de la inversión pública en saneamiento básico (agua potable y/o alcantarillado sanitario) y su impacto en los departamentos de la paz y santa cruz, Bolivia. En el periodo 1994 –*

2007”. Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** es determinar el impacto de la inversión pública en el sector de saneamiento básico, ejecutada en los departamentos de La Paz y Santa Cruz, tomando en cuenta un municipio representativo de cada uno de estos departamentos en el periodo 1994 - 2007, a través de indicadores de desarrollo económico y social. La **metodología** es el método hipotético deductivo, es un método específico del método empírico analítico, que consiste en el análisis de series de datos históricos, con el objetivo de comprobar la hipótesis planteada, analizando el comportamiento de las variables en un determinado periodo, para luego analizar las relaciones entre las variables de la hipótesis planteada. Es deductivo. Finalmente, las **conclusiones** de la tesis es el impacto de la inversión pública ejecutada en saneamiento básico, en Bolivia y en los municipios de La Paz y Santa Cruz en el periodo 1994 – 2007 sobre el desarrollo económico social, se identifica a través de que esa inversión es la variable que determina positiva, principal, directa y en el corto y mediano plazo.

En Guatemala según **Martínez (4), 2007**. La tesis de pre grado que fue titulada: *“Diagnóstico Municipal De Agua Potable Y Saneamiento Ambiental Del Municipio De San Antonio Palopó, Departamento De Sololá”*. Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** Realizar un diagnóstico que defina las condiciones en las que se encuentran, actualmente, los sistemas de agua potable, aguas residuales, desechos sólidos y excretas, en las comunidades del municipio de San Antonio

Palopó, departamento de Sololá. La **metodología** para ello se utilizaron los sistemas de información geográfica (SIG), por sus siglas en inglés GIS (geographic information system), así como cámara fotográfica, cronómetro y recipiente, como equipo principal. Finalmente, la **conclusión** es La falta de conciencia, conocimientos y desinterés por parte de las autoridades locales y los habitantes de las comunidades rurales, con respecto al estado actual de los sistemas de agua potable, aguas residuales, desechos sólidos y excretas, provoca el aumento de los porcentajes de morbi-mortalidad y contaminación ambiental, degradando con ello la calidad de vida de los habitantes y del medio ambiente.

En Colombia según **Felipe (5), 2017**. La tesis de pre grado que fue titulada: *“diagnóstico y mejoramiento del sistema de acueducto del municipio de mesitas del colegio (cundinamarca)”*. Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** Generar un plan de mejora para el funcionamiento correcto del sistema de acueducto del municipio de Mesitas. Su **metodología** es realizar una visita técnica al municipio y presentar una descripción de la zona de estudio, recopilando información sobre su climatología, demanda, topografía, recursos hídricos y características socioeconómicas. Y finalmente su **Conclusión** de acuerdo a los datos obtenidos en la optimización de la bocatoma de fondo del acueducto, se evidencio que actualmente se encuentra sobredimensionada, con los resultados obtenidos se tendrá una estructura que pueda ser capaz de soportar las condiciones actuales del

consumo de la población; además de esto se podrían reducir costos de mantenimiento de la misma, debido a que se redujeron circunstancialmente las dimensiones de la bocatoma.

En Honduras según **Rodríguez** (6), 2012. La tesis de pre grado que fue titulada: *“Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán”*. Para así poder optar el grado de master en administración de empresas con orientación en finanzas. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** Construir en el casco urbano de Cucuyagua, Copán un sistema de distribución de agua. Su **metodología** es el estudio realizado tiene un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo dado que se recolectaron datos para establecer patrones de comportamiento y a su vez se recolectaron datos sin medición numérica para descubrir o afinar algunas de las preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Finalmente, su **conclusión** es la investigación realizada determinó que es viable la elaboración de un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

En Ayacucho según **Armando** (7), 2019. La tesis de pre grado que fue titulada: *“Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Limarecc, distrito de Huambalpa, provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”*. Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. La presente investigación

de la tesis tiene su **objetivo** desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en la comunidad de Limarecc para la mejora de la condición sanitarias de la población. La **metodología** en el diseño de investigación comprende Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para evaluar sistemas de saneamiento básico. Y en de la población y muestra es El universo o población de la investigación es indeterminada. Finalmente, se **concluye** que la comunidad Limarecc, distrito de Huambalpa, provincia de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como vienen a ser los tres sistemas de captación de agua, la línea de conducción hacia el reservorio, la poca capacidad del reservorio y la falta de mantenimiento en las tuberías que van y salen del reservorio.

En Ayacucho según **Teófilo** (8), **2019**. La tesis de pre grado que fue titulada: *“Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las comunidades de Nazareth de Uchú y Tinca, distrito de Huamanquiya, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”*.

Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en las comunidades de Nazareth de Uchú y tinca para la mejora de la condición sanitaria de la población. Su **metodología** en el diseño de la investigación Analizar criterios de diseño para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiya. Finalmente llegamos que se **concluye** que las

comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento basico como vienen a ser los tres sistemas de captacion de agua, la linea de conduccion hacia el reservorio, la poca capacidad del reservorio y la falta de mantenimiento en las tuberias que van y salen del reservorio.

En Cajamarca según **Salomón (9), 2013**. La tesis de pre grado que fue titulada: *"Diagnóstico del estado del sistema de agua potable del caserío Sangal, distrito la encañada, Cajamarca"* Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** diagnosticar el estado del sistema de agua potable en el caserío de Sangal, del distrito de La Encañada. Su **metodología** es la presente investigación se utilizó diversas técnicas para la recolección de información para el análisis documental como: técnicas de observación con sus instrumentos guía de observación, libreta de apuntes, video grabación, grabación de audio, cámara fotográfica, gps, entrevista con su guía de entrevista; la encuesta con la aplicación de un cuestionario; análisis documental mediante fichas. Finalmente, su **conclusión** es El estado del sistema de agua potable del Caserío Sangal, distrito de La Encañada, presenta un índice de sostenibilidad de 3.37 eso quiere decir que esta regular en un proceso de deterioro, lo cual la hipótesis de esta investigación no fue comprobada.

En Lima según **Ariza (10), 2019**. La tesis de pre grado que fue titulada: *"Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de maray, Huaura, Lima – 2018 "* Para así poder optar el

grado de titulación en ingeniería civil. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** Realizar el diagnóstico y plantear propuestas de mejora al sistema de agua potable para mejorar el servicio a la localidad de Marayde la provincia de Huaura del departamento de Lima. Su **metodología** es que esta labor debe realizarse antes de formular el plan de investigación, con el fin de tener bien definido lo que se piensa hacer y qué tipo de información se debe obtener como un deductivo. Finalmente, su **conclusión** es El sistema de captación de agua potable se encuentra en malestado operándose con muchas fallas en la recogida a la localidad de Marayde la provincia de Huaura del departamento de Lima.

En Ayacucho según **Conde (11), 2019**. La tesis de pre grado que fue titulada: *"situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad de Roccray, distrito de María Parado de Bellido, provincia de Cangallo, región Ayacucho"* Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** describir la situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la Comunidad de Roccray. Su **metodología** se plantea que la investigación será del tipo descriptivo - correlacional y nivel cualitativo - cuantitativo, y tendrá como variables de estudio el Sistema de saneamiento básico y la condición sanitaria de la población de la Comunidad de Roccray que hacen un total de 75 pobladores. Finalmente, su **conclusión** en el sistema de saneamiento básico en la localidad de Roccray, se encuentra en condición regular a

malo, tanto las obras de captación, la línea de conducción, el reservorio, la línea de aducción, la redde distribución, las instalaciones sanitarias en las viviendas, sin embargo, el sistema de alcantarillado, no existe y desde luego tampoco la planta de tratamiento de aguas residuales.

### 2.1.3. Antecedentes locales.

En Ancash según **Cerna** (3), **2015**. La tesis de pre grado que fue titulada: "*Instalación de unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico mediante biodigestores para la localidad de Contuyoc, distrito de Acochaca, provincia de Asunción, región Ancash*" Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** elaborar el presupuesto del proyecto, así como para mantener una adecuada estructura de control en su ejecución (Obra) y pagos correspondientes. La **metodología** es de manera descriptivo. Finalmente se tiene una **conclusión** que el costo de inversión es de S/. 421,372.86. El Tiempo de ejecución es de 60 días calendarios. El proyecto rompe con los paradigmas que hacía referencia que solo a zonas rurales con población dispersa, se pueden instalar letrinas sin arrastre hidráulico.

En Ancash según **Bernardo** (13), **2016**. La tesis de pre grado que fue titulada: "*Índice de calidad del agua (ICA) en el sistema de abastecimiento de agua potable rural- centro poblado de paria willcahuain –independencia. Huaraz 2016.*" Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** determinar el Índice de calidad del agua (ICA) en el sistema de abastecimiento de agua potable rural en el Centro Poblado

de Paria Willcahuain - Independencia, con la finalidad de prevenir los riesgos en la salud pública. La **metodología** es, No experimental- probabilístico- estratificado. Finalmente se **concluye** y se observa que los parámetros siguientes: Bacterias coliformes totales, Escherichia Coli, bacterias coliformes termotolerantes o fecales y bacterias heterotróficas se encuentran por encima y el parámetro potencial de hidrógeno está por debajo de los límites máximos, considerándose la calidad del agua no apta para el consumo humano, requiriéndose tratamiento del tipo A2 que es un tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección.

En Ancash según **Patricio** (14), **2018**. La tesis de pre grado que fue titulada: "*Determinación de la sobre presión en la línea de conducción por gravedad de agua potable en la localidad rural de Quitaracza (distrito de Yuracmarca) - Ancash* " Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería sanitaria. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** Determinar la sobrepresión en las tuberías de la línea de conducción de agua potable para consumo humano, por gravedad diseñados para el ámbito rural. Su **metodología** es de acuerdo a la planificación de la recolección de información, Estudio del tipo Inductivo, inició por la observación de fenómenos particulares con el propósito de llegar a conclusiones y premisas generales, puede utilizarse para demostrar el valor de verdad del enunciado general. Finalmente, su **conclusión** es que se determinó la sobre presión del agua a lo largo de la línea de conducción, con tubería de PVC SAP C-10 de 3" instalada en

la localidadde Quitaracza, desde la captación con dirección al reservorio, registrando una sobre presión promedia máxima de 108.74 m.c.a. a un desnivel de 70m.

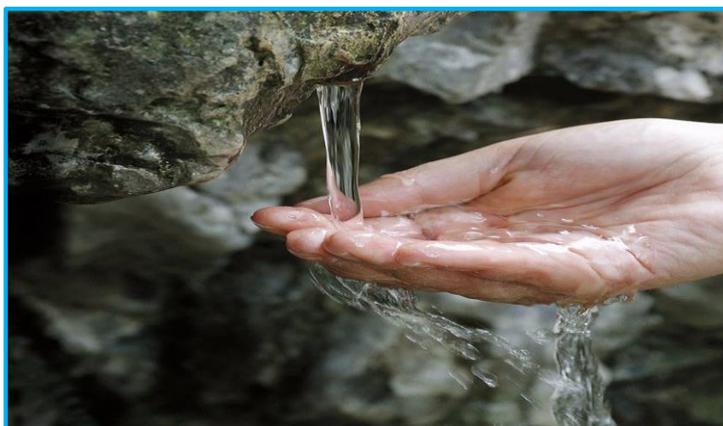
En Ancash según **Raza** (12), **2020**. La tesis de pre grado que fue titulada: *" Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Huantumey, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020."* Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** diseñar el sistema de agua potable para el centro poblado Huantumey, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, Región Áncash y su incidencia a la condición sanitaria de la población – 2020. Su metodología es La **metodología** tuvo las siguientes características: de tipo correlacional porque se empleó dos variables y corte transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo. El nivel fue cualitativo y cuantitativo, se refiere cualitativo dado que se recolectó la información del estado situacional de la variable y cuantitativo por que los datos obtenidos se tuvieron que cuantificar. La técnica a utilizar fue la Observación ayudados de encuestas y como Instrumento: Ficha técnica y Protocolos. Finalmente, su **conclusión** Se optó por un diseño de un sistema por gravedad sin tratamiento debido a la topografía del lugar y las ventajas que presenta este sistema por ser más económicos y fácil de manipular para su mantenimiento; este sistema beneficiara a 435 habitantes proyectados a 20 años.

En Ancash según **Ayala** (15), 2018. La tesis de pre grado que fue titulada: *" Análisis de cobertura y continuidad de la red de agua potable en el sector de Japshan, Shancayan – Huaraz - 2018 "* Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. La presente investigación de la tesis tiene su **objetivo** evaluar la cobertura y continuidad de servicio de agua potable en el sector de Shancayan. Su **metodología** es el fin que consideramos para nuestra investigación es descriptiva. De Bobold B. Van y William J. Meyer en el 2006 expresaron que el método descriptivo es ahondar en circunstancias diarias de las poblaciones beneficiarias de dicho servicio. Finalmente, la **conclusión** en la investigación realizada determinamos que la cobertura de la red de agua potable, es deficiente debido a las fallas, antigüedad y mal mantenimiento de toda la red de agua potable desde la planta de tratamiento hasta la línea de distribución, esto nos lleva a tener una estadística del 91% de la población beneficiaria cuenta con el servicio de agua potable mientras que el otro 9% de la población carece de este servicio.

## **2.2.Bases teóricas de la investigación.**

### **2.2.1. Agua**

Según Gaviota (2) , “el agua es una sustancia líquida desprovista de olor, sabor y color, que existe en estado más o menos puro en la naturaleza y cubre un porcentaje importante (71%) de la superficie del planeta Tierra, además, es una sustancia bastante común en el sistema solar y el universo, aunque en forma de vapor o de hielo. El agua es indispensable para la vida como la conocemos, y en su interior tuvieron lugar las primeras formas de vida del mundo”.



**Figura 1.** Agua de ladera

**Fuente:** programa bueno gobernanza

### **2.2.2. Agua potable.**

El agua potable, es lo que se consume sin restricciones debido a que, agradeciendo a un suceso de higienizar, no se presenta riesgos contra la salud. Con los cuales debemos cumplir con el valor máximo y mínimo permisible de acuerdo la cabida en mineral, diferentes iones como cloruro, nitrato, nitrito, amonios, calcio, magnesios, fosfatos, arsénicos, entre otro, también del germen patógeno. El potencial hidrogeno del agua potable deben relacionarse de 6.5 y 8.5. (1)

### 2.2.3. Fuente

La fuente de agua constituye el elemento principal en un diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable. Según las ubicaciones y el tipo de las fuentes que abastecieron, así como a las topografías de los terrenos, se considera 2 tipos de sistema: lo que es gravedad y lo de bombeos. (14)

#### a) Tipos de fuentes

##### **Aguas de lluvias:**

mayormente se atrae del techo de la vivienda quizás de calaminas, teja, etc. Quizás alguna superficie lo que se pueda captarse el agua y transportarla a unos sistemas de captaciones esto depende de los gastos requeridos y de los regímenes pluviométricos.



**Figura 2.** Agua de lluvia

**Fuente:** programa bueno gobernanza

### **Aguas superficiales:**

El agua superficial está constituida por arroyo, río, lago, etc. que discurre naturalmente en las superficies terrestres.



**Figura 3.** Agua superficial

**Fuente:** programa bueno gobernanza

### **Manantiales:**

Un manantial son flujos de aguas que salen de subsuelo ya que esta agua sale de la zona montañosas en donde las aguas de lluvias se filtran ante la tierra y acaban produciéndose ojo de aguas, como los agujeros por donde salen las aguas que conforman los manantiales. Se puede definirse un manantial como un lugar donde se producen unos afloramientos naturales de aguas subterráneas. (13)

## 2.2.4. Población futura

### ✓ Población de diseño

La obra del servicio de agua potable no solamente se diseña para satisfacer las necesidades de los momentos actuales, si no que se debe precisar los crecimientos de las poblaciones en un lapso de tiempo necesariamente que esta entre 10 a 50 años; dando conocer la población futura. “Con población futura se determinan la demanda de agua para determinar el periodo de diseño de dicho estudio u obras”. (15)

### ✓ Método de interés simple

Precisando la siguiente formula:

$$P = P_0(1 + R(t_f - t_0)) \dots\dots\dots(1)$$

$$R = \frac{P_{i+1} - P_i}{P_i(t_{i+1} - t_i)} \dots\dots\dots(2)$$

Donde:

P = población calculada

P<sub>o</sub> = población inicio

R = razón

t<sub>f</sub> = tiempo calculado de la población

t<sub>o</sub> = tiempo inicio

### ✓ Método de interés simple

El método que se empleara cuando no tienen muchas informaciones de los lugares que se va realizar el trabajo.

$$x_2 = x_0 + x_1$$

$$\frac{x_1 - x_0}{x_1} \dots\dots\dots(3)$$

$$x =$$

Donde:

P = población calculada

P<sub>0</sub> = población inicio

R = razón

t = tiempo relacionada

✓ **Método geométrico**

Estos métodos son empleados cuando la población están en empezar o saturación del periodo, sin embargo, no se usa cuando están en periodos de incremento.

$$P = P_0 * R^{(t-t_0)} \dots\dots\dots(4)$$

$$R = \left( \frac{P_{t+1} - 1}{P_t - 1} \right)^{\frac{1}{t-t_0}} \dots\dots\dots(5)$$

Donde:

P = población a calcularse

P<sub>0</sub> = población inicio

r = razón

t<sub>f</sub> = tiempo calculado de la población

t<sub>o</sub> = tiempo inicio

**2.2.5. Dotación**

Son las cantidades de líquidos que se asigna a cada habitante incluyendo los servicios que tengan ya sea cualquier lugar de trabajo donde requieran el agua y también se toma la pérdida o desperdicio que las personas pueden realizarse en situación inesperada. (12)

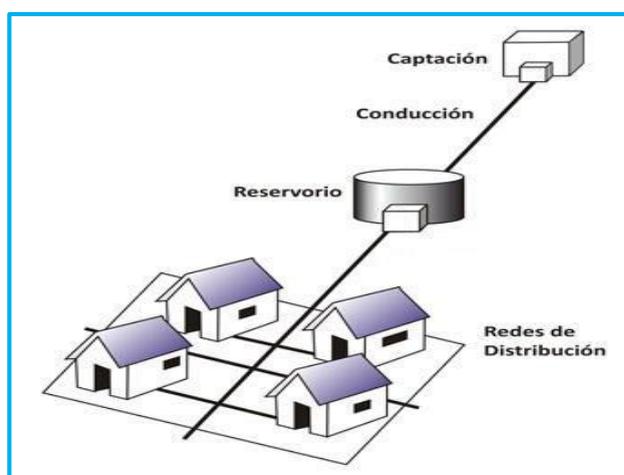
### 2.2.6. Evaluación y mejoramiento.

Según PAHO OP. (13) determina las operaciones también de las infraestructuras existentes del sistema de agua potable y analizan la calidad del agua, las continuidades de los servicios, coberturas, principal problema y las necesidades de rehacer o ampliaciones de los sistemas

Según PAHO OP. (17) Para calcular los sistemas de gestiones, operaciones y las infraestructuras, utilizan el cuestionario y fichas de las secciones 1 del archivo “Herramienta metodológica para las elaboraciones de estudio de PIP de los Saneamientos Básicos en las zonas Rurales.

### 2.2.7. Sistema de agua potable.

Los sistemas de abastecimientos de agua potable, tienen como obligación principal, de hacer llegar a las personas de las localidades, agua en cantidades y calidades adecuadas para brindarle un servicio, como sabemos estamos apuesto en un 70% de agua, sabiendo que estos líquidos son vitales para la vivencia. Uno de punto principal de estos capítulos, es captar el término potable. (14).



**Figura 4.** Sistema de agua potable  
**Fuente:** programa bueno gobernanza

Tabla 1: Elemento que conforma el servicio de agua potable.

ELEMENTO	TIPO DE ESTRUCTURA
Captación	Estructuras de captaciones de aguas superficiales (ríos, lagos, manantiales, mares). Puede añadir o no instalación de bombeo.
Conducción	Estructura de captaciones de aguas subterráneas (pozo, galería filtrante, manantiales) Línea de conducciones “por gravedad”. Estación de bombeos y rebombeos (añade cisterna). Línea de impulsiones (por bombeos).
Tratamiento AP	Instalación según tipos de tratamientos (mezclas, floculaciones, sedimentaciones, filmaciones, laboratorios, almacenamientos y/o bombeos de aguas tratadas, planta compacta).
Almacenamiento	Reservorio elevado. Reservorio apoyado. Reservorio semienterrado. Líneas de aducción.
distribución	Red matriz. Red secundaria. Estación de bombeos y rebombeos (añade cisterna). Línea de impulsiones. Conexión domiciliaria. Medidor.

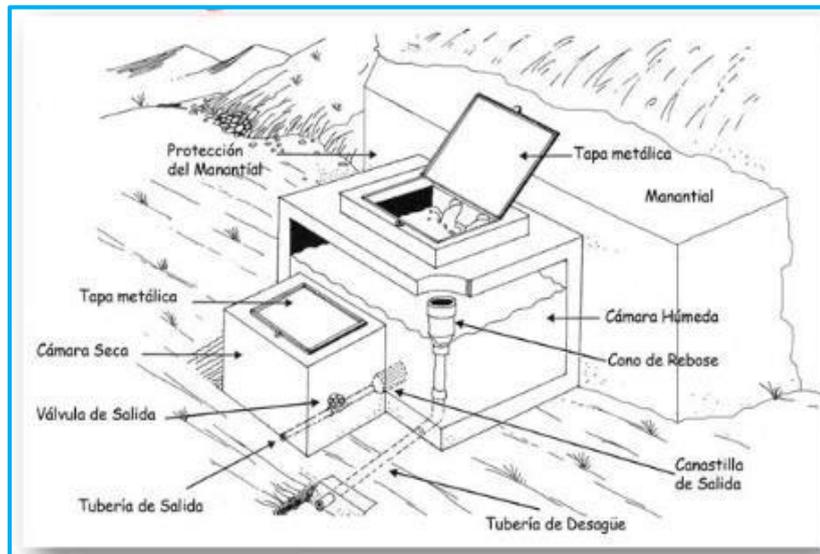
Fuente: Adaptado de MEF-SNIP, Sistema Nacional de Inversión Pública y la Gestión del riesgo (10).

**Captación:**

Es la obra de diferente naturaleza que se realizan para la captación de agua de un punto de inicio o más puntos para el abastecimiento de agua.

Los diseños que se realizara con el Q máx. diario en cuanto los caudales de las fuentes sean mayores al Q máx. diario requeridos y no se considerarán estructuras de las regulaciones, previamente un análisis económico. En los diseños se deberán considerarse los otros usos de las fuentes, por lo cual se diseña estructura complementaria, evitándose el peligro sanitario a los sistemas. (11).

- Agua superficial.
- Agua subterránea.
- Agua meteórica (atmosférica).
- Aguas de mar (saladas).



**Figura 5.** Captación tipo ladera  
**Fuente:** programa bueno gobernanza

### Diseño de captación

Formula entre afloramiento y cámara húmeda (distancia)

$$L = 3.33 * \left( h_0 - \frac{1.56 V^2}{2} \right) \dots\dots\dots(6)$$

Ho = altura de tubería de ingreso o cámara húmeda a punto de afloramiento (el valor de uso recomendable es de 0.4 a 0.5 m)

V<sub>1</sub> = la velocidad de salida se permitido la recomendación a 0.6 m/s  
 Cálculo de ancho de pantalla

$$A = \frac{Q}{V} \dots\dots\dots(7)$$

Por lo tanto:

$C_d$  = coeficientes de descargas (0.6 a 0.8 m)

$V$  = velocidades de descarga < 0.6 m/s

$Q_{\text{máx}}$  = caudal máximo del manantial  $m^3/s$ .

$A$  = área total de tubo de salidas

$g$  = aceleración de gravedad ( $9.81m/s^2$ )

$h$  = cargas en el centro de los orificios (m)

$$A = \frac{\pi * \diamond^2}{4} \dots\dots\dots(8)$$

$$D = \left(\frac{4A}{\pi}\right)^{1/2} \dots\dots\dots(9)$$

$$\diamond = \frac{\text{[Diagram of a rectangular array of 20 diamond symbols arranged in two rows of 10]}{\text{[Diagram of a rectangular array of 20 diamond symbols arranged in two rows of 10]}}$$

$$b = (9+4*Na)*D \text{ asumido}$$

altura de cámara húmeda

$$ht = A + B + C + D + E$$

$A$  = Alturas mínimas que permite las sedimentaciones de áreas mínimas a 10 cm.

$B$  = mitad de diámetro que se consideró la canastilla de salida.

$C$  = la altura del caudal de salida de las captaciones de la línea de aducción (menor altura 30 cm).

$D$  = ingreso de la cámara húmeda tiende un desnivel mínimo (menor 5 cm)

E = corona (se da menor valor 30 cm)

$$A = \frac{1.56 v^{1/2}}{2} \dots\dots\dots(10)$$

$$\dots\dots\dots = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} \dots\dots\dots(11)$$

$$A * \dots\dots = \frac{\pi * \dots^2}{4} \dots\dots\dots(12)$$

**Línea de conducción**

Las líneas de conducciones son sistemas o juego tubería, válvula, accesorio, estructura y obra de arte encargado de conducir el agua desde las captaciones hasta el almacenamiento, ocupando la carga constante existentes. “Debe utilizarse al máximo ha energía disponible paraconducir gasto deseado, lo que en la mayoría el caso nos llevará a la selección dcl diámetro mínimo que permita presiones iguales o menoresa la resistencia física que el material de la tubería soporte”.

(11).



**Figura 6.** línea de conducción  
**Fuente:** programa bueno gobernanza

**Línea de conducción por gravedades:** línea de conducción de gravedad es cuando las fuentes de abastecimiento se encuentran a un nivel determinado más arriba sobre el lugar a brindar de manera que las aguas puedan llegar por gravedad al lugarde requerido con mayor cantidad y a un nivel máximo a la población. (11)

### Diseño de las líneas de conducciones

#### Calculo de la población de diseño

$$P_d = P_n (1 + r)^n \dots \dots \dots (13)$$

#### Cálculo de caudal promedio.

$$Q_p = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{n} \dots \dots \dots (14)$$

Carga disponible

$$Cd = \text{cota captación} - \text{cota reservorio}$$

Gasto de carga

$$Q_{md} = (Q_m)1.3$$

#### Perdida de carga unitaria

$$h_f = \frac{Q^{1.85}}{C^{1.49} R^{4.75}} \dots \dots \dots (15)$$

### Diámetro de las tuberías

$$D = \left( \frac{Q}{0.000264 * C * h_f^{0.54}} \right)^{1/2.64} \dots\dots\dots(16)$$

C = 150 PVC

hf = pérdida de carga unitaria

Q = Q máx. diario.

### Caudal de velocidad (m/s)

$$V = 1.9735 * \frac{Q}{D^2} \dots\dots\dots(17)$$

Q = Q máx. diaria

D = diámetro de la tubería

V mínimo = 0.50 m/s

máximo = 5 m/s.

### Perdida de cargas por tramos (hf)

$$H_f = L * H_f(m/m) \dots\dots\dots(18)$$

L = distancia o longitud de la captación.

Hf = pérdida de las cargas unitarias

### Cota piezometrica

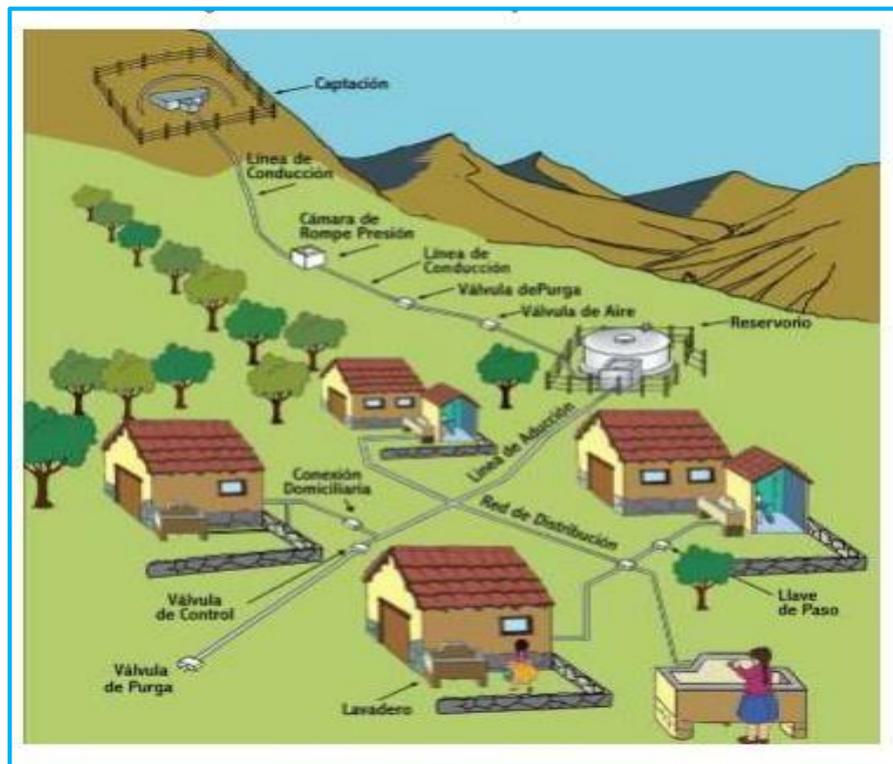
$$z = z_1 - h_f$$

## Presión final

$$P_2 = P_1 - \rho g L - \rho g \sum h_{fr} - \rho g \sum h_{acc}$$

### • Línea de aducción

Son aquellas que están compuestas por conducto que sirve para trasladarse los fluidos a partir de los reservorios hasta las redes de distribuciones por eso se debe tener en cuenta las topografías de las zonas para que tengan en cuenta las pendientes (10).



**Figura 7.** línea de aducción y red de distribución

**Fuente:** manual de operación y mantenimiento – línea de aducción y redes de distribución

## Diseño de línea de aducción

### Cálculo de la población de diseño

$$P_d = P_0 (1 + r * t) \dots \dots \dots (19)$$

**Cálculo de caudal promedios**

$$Q_p = \frac{100 * 2496}{86400} (Q / Q) \dots\dots\dots(20)$$

**Carga disponible**

$$Cd = \text{cota captación} - \text{cota reservorio}$$

**Gasto de diseño**

$$Q_{md} = (Q_m)1.3 \dots\dots\dots(21)$$

**Perdida de la carga unitaria**

$$h_f = \frac{Q_{md}^2}{C^5 D^{4.75}} \dots\dots\dots(22)$$

**Diámetro de la tubería**

$$D = \left( \frac{Q_{md}^2}{0.000264 C^5 h_f^{0.5}} \right)^{\frac{1}{2.64}} \dots\dots\dots(23)$$

C = 150 (PVC)

hf = pérdidas de cargas unitarias

Q = Q máx. diario (gasto de diseño).

**Cálculo de las velocidades (m/s)**

$$V = 1.9735 * \frac{Q}{D^2} \dots\dots\dots(24)$$

Q = Q máx. diario

D = diámetro

V mínimo = 0.6 m/s

V máximo = 5.0 m/s

**Perdida de las cargas unitarias (m/m)**

$$h_f = \left( \frac{L}{0.0004264 \cdot Q^{1.487}} \right)^{1.487} \dots \dots \dots (25)$$

L = distancia o longitud de la captación

Hf = perdida de cargas unitarias

**Cota piezometrica**

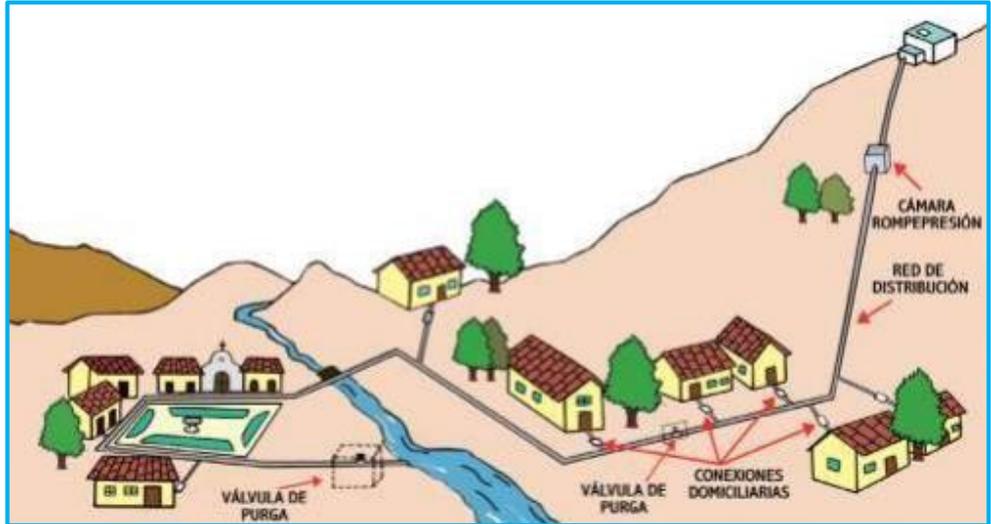
$$H_p = H_s - h_f$$

**Presión final**

$$P_f = P_s - \rho \cdot g \cdot h_f$$

**Línea de distribución**

Están conformadas por conjuntos de tubería de diámetro variable y accesorio. “Las redes pueden clasificarse en: redes principales o secundarias. Las redes principales, denominadas también troncales o matrices, son tuberías de mayor diámetro, responsables por el abastecimiento de las redes secundarias. Las redes secundarias, de menor diámetro, son las que durante su trayecto abastecen a las conexiones domiciliarias”. (18).



**Figura 8.** Red de distribución  
**Fuente:** manual de operación y mantenimiento

**Diseño de la red de distribución**

**Calculo de la población acumulada**

$$P = \frac{P_{max} \cdot t^{\alpha}}{1 + \alpha \cdot t^{\alpha}} \cdot 0.8 \quad (26)$$

**Calculo de caudal máximo horario**

$$Q_{max} = 1 + \frac{14}{24} \cdot Q_{horario} \quad (27)$$

$$Q_{horario} = \frac{Q_{max} - 1}{14} \cdot 24$$

**Calculo de caudal horario**

$$Q_{horario} = 0.0005 \cdot P \cdot Q_{max}$$

$$Q_{max} = \frac{Q_{horario}}{1 + \frac{14}{24} \cdot Q_{horario}} \quad (28)$$

**Calculo de caudal de conexión cerrada**

$$Q = \frac{8}{100} * C_{d1} * h^{3/2} \dots (29)$$

**Calculo de caudal de diseño**

$$Q_{diseño} = C_{d1} * h^{3/2} + C_{d2} + C_{d3} * h^{3/2}$$

...(30)

### Calculo de pendiente

$$i = \frac{(H_1 - H_2)}{100}$$

### Calculo de pendiente corregido

$$i_c = \frac{H_1 - H_2}{L}$$

$$i_c = \frac{H_1 - H_2}{L}$$

### Calculo de pendiente corregido

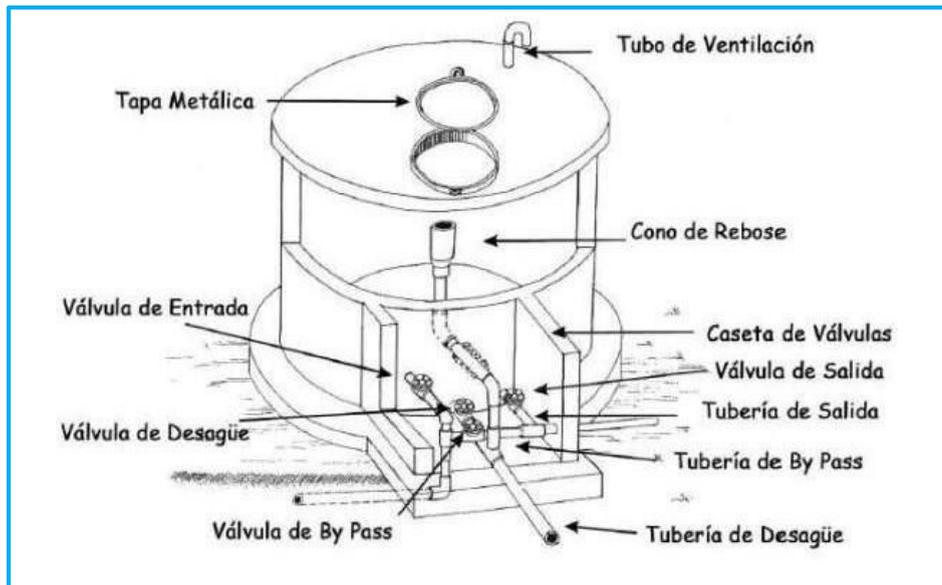
$$i_c = \sqrt[3]{\frac{K \cdot 0.3009 \cdot \sqrt{4}}{2.1 \cdot \sqrt{L}}} \dots \dots \dots (31)$$

### Calculo de velocidad

$$V = \frac{K}{L} \dots \dots \dots (32)$$

### Reservorio

El reservorio, “es la instalación destinada al almacenamiento de agua para mantenerse el abastecimiento en casos de mayor consumo o por un determinado periodo, en eventual interrupción del Sistema, proveniente de quebradas y ríos”. Parte que compone el reservorio, tuberías de entrada, tuberías de paso directo “by pass”, tuberías de salida, tuberías de reboses, tuberías de descargas, aberturas para las inspecciones, acceso con escalera, dispositivos de ventilar y protecciones de tuberías de descargas y tubería de rebose. (19)



**Figura 9.** Reservorio  
**Fuente:** manual de operación y mantenimiento

### Diseño del reservorio

#### Cálculo de la población de diseño

$$P_d = P_e (1 + i * t) \dots\dots\dots(33)$$

#### Calculo de la población futura

$$P_d = \frac{P_e (1 + i)^n}{(1 - r)^n} \dots\dots\dots(34)$$

..... $\frac{(34)}{1000}$

#### Volumen contra incendio

$$VI = 0$$

#### Volumen de regulación

$$VR = 25\% * Q_m \dots\dots\dots(35)$$

#### Volumen del reservorio

$$V_{\text{total}} = 33\% * (V_{\text{total}} + V_{\text{total}})$$

.....(36)

$$V_{\text{total}} = \frac{V_{\text{res}}}{24} \quad (37)$$

**Volumen del reservorio**

$$V_{\text{total}} = V_{\text{res}} + V_{\text{can}} + V_{\text{red}} \dots (38)$$

**2.2.8. Incidencia en la condición sanitaria**

“El objetivo de todo proyecto de saneamiento básico es mejorar la calidad de vida; sin embargo, al hacer un diagnóstico de éstos a nivel rural, se nota un reducido impacto en la mayoría de las comunidades debido a que los proyectos están orientados básicamente a la obra física, descuidando aspectos educativos que garanticen comportamientos saludables y permitan generar habilidades y destrezas para la operación y mantenimiento del sistema de agua potable, por otro lado la participación de la comunidad se reduce al aporte de mano de obra no calificada y a la provisión de materiales locales”. (15)

**a) Calidad de suministro de agua potable**

Las calidades de agua potable podemos determinar lo cual se debe considerar y que se pueden realizarse en dos tipos: para efecto de vigilancia de sistema en operaciones y para proyecto nuevo, para así comprender la propiedad química, física y bacteriológica de las fuentes de agua para el abastecimiento a unos habitantes.

**b) Continuidad del servicio de agua potable**

Tiende como los servicios que brinda el agua por un tiempo determinado, este tiempo puede ser permanente o finalizado,

siempre dependerá de clima en cuanto se encuentran la zona, quizás en zona rural es muy importante la existencia las lluvias a menudo para que no tenga problema de adquirir el agua mediante todo el año.

**c) Cantidad de servicio de agua potable**

Se determinan que las cantidades tienen que ser suficientemente para que cumplan con la necesidad del habitante o la población, se deben contar con las disponibilidades del agua para así estimarlos el nivel del servicio de los sistemas de abastecimientos.

**d) Cobertura de servicio de agua potable**

Se están incrementándose de un 75 a un 90 % los registros de coberturas en todo el Perú, y se han logrado en 5 años y 21% en saneamientos se mejoraron las calidades de vidas rurales

### **III. Hipótesis**

En investigación no se tendrá hipótesis ya que no se podrá demostrar la ejecución del diseño que se está planteando realizar en el caserío de Mishqui parte alta.

Según pardo **Vargas (20)** la hipótesis se debe contrastar con la realidad, es decir se deben buscar pruebas para demostrar. Si una hipótesis no puede ser sometida a verificación empírica, entonces desde el punto de vista científica no tendría calidez.

### **IV. Metodología.**

#### **4.1 Tipo de la investigación**

El tipo de investigación propuesta corresponde a un estudio de investigación aplicada.

Según **Vargas (20)** Para Murillo (2008), la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

Según Tame (21) Tiene como objetivo crear nueva tecnología a partir de los conocimientos adquiridos a través de la investigación estratégica para determinar si esto puede ser útilmente aplicados con o sin mayor refinamiento por los propósitos definidos. Las informaciones obtenidas a través de este tipo de investigaciones deberían ser también aplicable en

cualquier lugar y por lo tanto ofrece oportunidades significativas para su difusión. La mayoría de las investigaciones promovidas para la industria son de este tipo.

#### **4.2 Nivel de la investigación de la tesis**

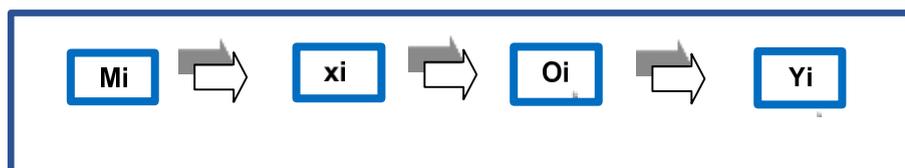
El nivel de investigación propuesta en la tesis será de estudio descriptivo.

Según **Rojas (21)** la descriptiva (Observacional, Exploratoria, “No experimental”, Formativa, etc.) Exhibe el conocimiento de la realidad tal como se presenta en una situación de espacio y de tiempo dado. Aquí se observa y se registra, o se pregunta y se registra. Describe el fenómeno sin introducir modificaciones: tal cual. Las preguntas de rigor son: ¿Qué es?, ¿Cómo es?, ¿Dónde está?, ¿Cuándo ocurre?, ¿Cuántos individuos o casos se observan?, ¿Cuáles se observan? La expresión relacional es: “X” . . . (tal cual, como una foto). “Y”]

Según **Sánchez (25)** las investigaciones son que reconstruyen aspectos fundamentales de un fenómeno. Se nutren de una información sistemática, que puede ser cronológica, y que muchas veces es la tarea previa (organización de un relevamiento) a un trabajo propiamente teórico. La investigación descriptiva es sumamente importante en la mayoría de las disciplinas, ya que es imposible teorizar o explicar aquello que no se conoce en sus partes constitutivas. Por el escaso desarrollo teórico de la archivología, se requieren aún trabajos descriptivos para avanzar en la confrontación de resultados.

### 4.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación del presente trabajo es no experimental, porque generalmente no existe manipulación de variable, y se utilizarán los conceptos para un correcto diseño del sistema de agua potable.



Dónde:

Mi = sistema de abastecimientos de agua potable del centro poblado decorrentada.

Xi = evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

Oi = resultados.

Yi = incidencia a la condición sanitaria de la población.

Según **Sánchez (19)** De acuerdo al tipo de investigación que se realice será el modo de redacción del Diseño de ella. Dentro del campo de la Ciencia se debe distinguir lo que es Investigación Científica y lo que son las actividades relacionadas con ella, para poder ubicar el “problema” en relación a los fines que se persiguen.

Según **Suarez (18)** el "diseño de investigación se define como el plan global de investigación que intenta dar de una manera clara y no ambigua respuestas a las preguntas planteadas en la misma" (Besse, 1999). De acuerdo a esto, el diseño es la guía central que rige toda investigación social.

#### **4.4 Población y muestra**

##### **3.4.1. población.**

Para el presente proyecto de investigación el universo estará dado por todo el sistema de abastecimiento de agua potable ubicado en el caserío de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento Áncash.

Según **León** (17) la población de una investigación está compuesta por todos los elementos (personas, objetos, organismos, historias clínicas) que participan del fenómeno que fue definido y delimitado en el análisis del problema de investigación.

##### **3.4.2. Muestra.**

Por naturaleza esta investigación no lleva muestras debido a que se va trabajando con toda la población.

Según **León** (17) una muestra es una parte de la población. La muestra puede ser definida como un SUBGRUPO DE LA POBLACIÓN o universo. Para seleccionar la muestra, primero deben delimitarse las características de la población.

#### **4.5 Definición y operacionalización de variable**

Tabla 2: Definición y Operacionalización de variables

Variables	Definiciones	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Referencias bibliográficas		
<b>Sistemas De Agua Potable</b>	Los sistemas de abastecimientos de agua potable, tienen como finalidades primordiales, de hacer llegar a las personas de las localidades, agua en cantidades y calidades adecuadas para brindarle un servicio, como sabemos estamos apuesto en un 70% de agua, sabiendo que estos líquidos son vitales para la vivencia. Uno de punto principal de estos capítulos, es captar el término potable.	Captación	La captación se diseñará con el caudal máximo diario. Se diseñará con el caudal máximo horario cuando el caudal de la fuente sea mayor al caudal máximo diario requerido y no se considerará una estructura de regulación, previo un análisis económico.	Antigüedad de la captación	APRISABAC. Manual de Educación Sanitaria. Man Educ Sanit [Internet]. 1997;59. Available from: <a href="http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755_MINSA181.pdf">http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755_MINSA181.pdf</a>		
				Tipo de captación			
						Tapa sanitaria	
						Camara humeda	
						Camara seca	
						Tubería de limpia y rebose	
						accesorios	
						Cerco perimetrico	
				Línea de conducción		La línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio	Antigüedad de la línea de conducción
							Clase de tubería
							Diámetro de la tubería
							Material de tubería
				Estado de la tubería			
				Válvulas			
		Reservorio	En el Sistema de Agua, es la instalación destinada al almacenamiento de agua para mantener el normal abastecimiento en períodos de mayor consumo o por un determinado lapso, en eventuales interrupciones del Sistema.	Estado de la estructura			
					Tipo de reservorio		
					Forma de reservorio		
					Volumen del reservorio		
					Caseta de valvulas		
					Caseta de cloracion		
					Accesorio		
					volumen		
			Cerco perimetrico				
		Línea de aducción	Son aquellas que están compuestas por conducto que sirve para trasladarse los fluidos a partir de los reservorios hasta las redes de distribuciones por eso se debe tener en cuenta las topografías de las zonas para que tengan en cuenta las pendientes	Antigüedad de línea de conducción			
					Clase de tubería		
					Diámetro de la tubería		
					Material de la tubería		
					Válvulas		
				Camara de rompe presion			
		Red de distribución	Es necesario para esta red requerir los sitios adecuados de los reservorios con los propósitos de abastecerlos en cantidades y con la presión adecuada a todo el lugar de la red.	Antigüedad de la red de distribución			
					Tipo de red de distribución		
					Clase de tubería		
					Diámetro de la tubería		

Fuente: Elaboración propia

## **4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **4.6.1. Técnicas**

La recolección de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas de información, los cuales pueden ser la entrevistas, la encuesta, el cuestionario, la observación, el diagrama de flujo y el diccionario de datos. (21)

### **4.6.2. Instrumento**

Hasta aquí se ha visto cómo el investigador busca la mejor estrategia para probar sus hipótesis. Pero es el caso que el investigador también necesita ciertas herramientas o instrumentos que le permitan recopilar datos de la realidad para probar sus hipótesis, pues no sería conveniente que los recopilara en base a sus cálculos, intuiciones o, como se dice, 'a ojo de buen cubero'. Los instrumentos que requiere el investigador pueden ser de diferentes tipos: de medición, de constatación, de acopio de información, de verificación de situaciones, etc. Los instrumentos más conocidos y los que proporcionan información más valiosa al investigador son los instrumentos de medición. La medición es una actividad muy importante cuando se trata de conocer la naturaleza de los fenómenos que proporcionan información precisa acerca de sus características. (2)

#### **4.7 Plan de análisis**

Para el análisis, se realizan las encuestas respectivas a los pobladores del CC. PP. De Mishqui parte alta para su respectivo estudio y poder precisar esa información mediante cuadros y porcentajes en gabinete con eso podemos identificar en donde hay deficiencia para poder proponer una solución. Se realizará teniendo en cuenta los siguientes ítems:

- ✓ Determinación y ubicación del área de estudio
- ✓ Presentar la carta de permiso
- ✓ Realizar la visita de campo

#### **4.8 Matriz de consistencia**

Tabla 3. Matriz de consistencia

Título: Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Del Centro Poblado De Mishqui Parte Alta.				
Problema	Objetivos	Marco teórico	Variable	Metodología
¿Cuál será el evaluación y mejoramiento adecuado para el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019?	<p><b>Objetivo general.</b> Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en las condiciones sanitarias del centro poblado de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019.</p> <p><b>Objetivo específico.</b> 1. realizar la evaluación del sistema de abastecimiento agua potable y su incidencia en las condiciones sanitarias del caserío de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019. 2. elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria, en el caserío de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019.</p>	<p>Antecedente:</p> <p>En Chile según <b>Molano (2), 2017</b>. La tesis de pre grado que fue titulada: “<i>Diagnóstico y mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de castro</i>”. Para así poder optar el grado de titulación en ingeniería civil. El sustento fue en el Laboratorio de Elementos Traza y Nutrientes del Instituto de Química de la Universidad Austral de Chile. En este trabajo es obtuvo como <b>objetivo</b> reunir información en terreno para hacer un diagnóstico de las condiciones de saneamiento en la comuna de Castro. Se usó la <b>metodología</b> de la tesis es de manera deductivo, Una vez que se hubo definido el laboratorio donde se analizarían las muestras, Laboratorio de Elementos Traza y Nutrientes del Instituto de Química de la Universidad Austral de Chile, se determinó el número de muestras a tomar. Finalmente, las <b>conclusiones</b> de la tesis se realizó los análisis de aguas efectuados para la elaboración de este diagnóstico permiten señalar que el agua potable de la ciudad de Castro y de las localidades de Nercón y Llao-Llao cumplen con los requisitos establecidos en la norma chilena de agua potable NCh 409/1 Of. 2005, con excepción del pH en dos puntos de la ciudad de Castro. prácticamente todos los habitantes de la comuna de Castro tienen acceso a un agua de calidad y en abundancia.</p> <p>Bases teóricas: <b>Sistema de agua potable.</b> Según <b>Terán (16)</b> los sistemas de abastecimientos de agua potable, tienen como finalidades primordiales, de hacer llegar a las personas de las localidades, agua en cantidades y calidades adecuadas para brindarle un servicio, como sabemos estamos apuesto en un 70% de agua, sabiendo que estos líquidos son vitales para la vivencia. Uno de punto principal de estos capítulos, es captar el término potable.</p>	<p><b>Variable 1:</b> “sistema de abastecimiento de agua potable”</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Captación</li> <li>➤ Línea de conducción</li> <li>➤ Reservorio</li> <li>➤ Lina de aducción</li> <li>➤ Red de distribución</li> </ul> <p><b>Variable 2:</b> “condiciones sanitarias”</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cantidad</li> <li>➤ Calidad</li> <li>➤ Continuidad</li> <li>➤ Cobertura</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel de la investigación:</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño de la investigación:</b> No experimente de corte transversal</p> <p><b>Población y muestra:</b> <b>Población:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Mishqui parte alta.</p> <p><b>Muestra:</b> No contempla muestra ya que se trabaja con toda la población.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b> <b>Técnicas:</b> Encuestas ficha técnica</p> <p><b>Instrumentos de recolección de datos:</b> Medición</p> <p><b>Plan de análisis:</b> Determinación y ubicación del área de estudio Presentar la carta de permiso Realizar la visita de campo Buscar información respecto al sistema de abastecimiento de agua potable. Elaboración de las encuestas y fichas técnicas</p>

Fuente: elaboración propia.

## **4.9 Principios éticos**

### **a) Ética en la recolección de datos**

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación de la presente investigación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

### **b) Ética para el inicio de la evaluación**

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

### **c) Ética en la solución de resultados**

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan. Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

### **d) Ética para la solución de análisis**

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

## V. Resultados

### 5.1 Resultados

#### 1. Respuesta al primer objetivo específico:

Realizar las evaluaciones del sistema de abastecimientos de agua potable y sus incidencias en la condición sanitaria del caserío de Mishqui, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, Áncash – 2019.

##### a) Captación

Caracterización de la captación del sistema de abastecimiento de agua potable.



**Figura 10.** Captación de caserío de Mishqui parte alta

**Fuente:** elaboración propia

*Tabla 4. Evaluación de la línea de captación*

	<b>indicadores</b>	<b>Descripción</b>
	Tipo de captación	La captación es atraída de agua manantial
	Antigüedad	Más de 13 años de antigüedad fue construida

<b>Características físicas</b>		por la municipalidad distrital de Amashca.
	Material de construcción	Caja serrada construida de Concreto simple.
	Diámetro de la tubería	El diámetro de la tubería que es de 2" de la captación hasta llegar al reservorio
	Cámara seca	La captación no cuenta con mamara seca
	Cámara húmeda	Está en mal estado la cámara húmeda
	Cerco perimétrico	No cuenta con cerco perimétrico
	Accesorio	Los accesorios se encuentran en un buen estado.
<b>Estado actual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ hoy en día se encuentra deteriorada debido a los huaycos producido por el fenómeno del niño que afectaron gran parte del país.</li> <li>✓ La estructura se encuentra en buen estado, no presenta patologías</li> <li>✓ La tapa sanitaria se encuentra en un buen estado, no tiene presencia de óxidos.</li> <li>✓ No cuenta con cerco perimétrico de protección.</li> <li>✓ Los accesorios se encuentran en estado de conservación.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia 2019

#### b) Lina de conducción

Caracterización de la Línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable.

*Tabla 5. Evaluación de la línea de conducción*

	<b>Indicadores</b>	<b>Descripción</b>
	Antigüedad	Más de 13 años de antigüedad fue construida por la municipalidad distrital de Amashca.

<b>Características físicas</b>	Material de tubería	Según el presidente del JASS el material es de tubo de PVC.
	Estado de tubería	Están en buenas condiciones
	Tipo de tubería	Material de PVC
	Clase de tubería	Según los estudios de tubería es de C-5
	Diámetro de tubería	El diámetro de la tubería que es de 2" de la captación hasta llegar al reservorio
	Válvulas	No cuenta con válvulas de purga, ni válvula de aire y cámara rompe presión, se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción.
<b>Estado actual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La línea de conducción fue trazada por un suelo arcilloso y caliza que presenta una topografía no accidentada.</li> <li>✓ La estructura no presenta patologías se encuentra operativo.</li> <li>✓ No brinda con seguridad perimetral, en cuanto el lugar en una zona de pastoreo.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia 2019

### c) Reservorio

Caracterización del reservorio del sistema de abastecimientos de agua potable



**Figura 11.** Reservorio de caserío de Mishqui parte alta

**Fuente:** elaboración propia

Tabla 6. Evaluación del reservorio

	Indicadores	Descripción
<b>Evaluación</b>	Tipo de reservorio	Es un reservorio de 5.00 m de ancho x 5.00 m de largo y 2.50 m de altura
	Antigüedad	Más de 13 años de antigüedad fue construida por la municipalidad distrital de Amashca.
	Forma del reservorio	La forma es cuadrada
	Material de construcción	Dato brindado por el jefe que el reservorio fue construida Concreto de 210 kg/cm <sup>2</sup>
	Volumen	El volumen que almacena el reservorio es de 55 m <sup>3</sup> es el indicado
	Tipo de tubería	Material de PVC
	Caseta de cloración	Si cuenta con la caseta de cloración.
	Cerco perimétrico	Cuenta con el cerco perimétrico
	accesorios	Se encuentran en mal estado a causa de falta de mantenimiento y antigüedad.
	<b>Estado actual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mediante la evaluación se determinó que el reservorio actualmente está en estado regular y presentan algunas deficiencias como la cámara seca a falta de mantenimiento y por la antigüedad.</li> <li>✓ La tapa sanitaria se encuentra en un buen estado.</li> <li>✓ El tubo de rebose y tubo de salida se encuentran operativo.</li> <li>✓ La cámara húmeda presenta florecimiento mínima pero no se evidencia patologías en la estructura y la cámara seca no presentan patologías y se encuentran operativos.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia 2021.

#### d) Línea de aducción

Caracterización de la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable.

Tabla 7. Evaluación de la aducción

	indicadores	Descripción
<b>evaluación</b>	Antigüedad	Más de 13 años de antigüedad fue construida por la municipalidad distrital de Amashca.
	Tipo de tubería	Material PVC
	Clase de tubería	Según los estudios de tubería es de C-5
	Diámetro de la tubería	El diámetro de la tubería que es de 1 ½” de aducción hasta llegar al red de distribución.
	válvulas	No cuenta con válvula de purga, ni válvula de aire y cámara rompe presión, se determinara en el mejoramiento de la línea de conclusión.
	Cámara de rompe presión	Según el cuestionario del JASS solo tiene un rompe presión que se encuentra en el trama 3 + 00 km.
<b>Estado actual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A línea de aducción y toda la red de distribución o conexión domiciliaria las tuberías se encuentran operativos.</li> <li>✓ Cada lote consta de una válvula de paso PVC de media que se encuentran operativos.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia 2021.

#### e) Red de distribución

Caracterización de la red de distribución del sistema de abastecimientos de agua potable.

Tabla 8. Evaluación de la red de distribución

	indicadores	Datos recolectados	Descripción
Características físicas	Antigüedad	Más de 13 años de antigüedad fue construida por la municipalidad distrital de Amashca.	
	Tipo de tubería	Material PVC	
	Clase de tubería	Según los estudios de tubería es de C-5	
	Diámetro de la tubería	El diámetro de la tubería que es de 3/4" y 1/2" red de distribución.	
Estado actual	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A línea de aducción y toda la red de distribución o conexión domiciliaria las tuberías se encuentran operativos.</li> <li>✓ Cada lote consta de una válvula de paso PVC de media que se encuentran operativos.</li> </ul>		

Fuente: elaboración propia 2021.

## 2. Respuesta al segundo objetivo específico:

Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la conducción sanitaria del caserío de Mishqui parte alta, distrito de tinco, provincia de Carhuaz, Áncash – 2019.

### a) Captación

Elaborar el mejoramiento de la captación del sistema de abastecimiento de agua potable.

Tabla 9. Captación tipo ladera

componentes	Resultados de diseño	de unidad
Tipo de captación	Manantial ladera	
Altitud	3332.00	m.s.n.m

Caudal de la Fuente	0.95	l/s
Diámetro de la tubería de ingreso	2.0	Pulgadas
Numero de orificios	3 de 1 1/2	pulgadas
Ancho de la pantalla	0.5	metros
Distancia de afloramiento y la cámara húmeda	1.25	metros
Altura de la cámara húmeda	1.0	pulgadas
Tubería de salida	4.0	pulgadas
Diámetro de la canastilla	2.0	pulgadas
Longitud de la canastilla	15	centímetros
Numero de ranuras	28	Unidad
Tubería de rebose	4.0	pulgadas
Tubería de limpia	2.0	pulgadas

Fuente: Elaboración propio 2021.

**Interpretación:** Se detalla las características de diseño de captación proyectada de tipo de ladera. La dimensión interior de la cámara húmeda es de 1.25 m x 0.5 m con una altura de 1.00 m con tres orificios 1 1/2" de tubo PVC para el paso del agua desde el punto de afloramiento al lugar cámara húmeda.

#### b) Línea de conducción

Elaborar el mejoramiento de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable.

*Tabla 10. Línea de conducción*

componentes	Resultados de diseño	unidad
Caudal de diseño	0.95	Lt/s

Tipo de tubería	PVC	Unidad
Tramo 1	3786	Metros
Cota de inicio	3320.50	m.s.n.m
Cota final	3270.30	m.s.n.m
Desnivel	50.20	Metros
Velocidad	0.60	m/s
Diámetro	2	Pulg
Perdida de carga	3.32	Metros
Presiones	31.94	m.c.a

Fuente: elaboración propia 2021.

**Interpretación:** se muestra los resultados obtenidos en el diseño de la línea de conducción donde contempla desde la captación proyectada hasta el reservorio proyectado con una longitud de 3786 m de tubo pvc clase 5, teniendo una presión estática de 31.94 m.c.a. estando en los parámetros de la tubería empleada, en el tramo se consideró válvula de purga para evitar la sedimentación de material por velocidades menores a 0.60 m/s.

### c) Reservorio

Elaborar el mejoramiento del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable.

*Tabla 11. reservorio*

componentes	Resultados de diseño	unida d
Forma	Cuadrado	
Tipo	Apoyado	
Material	Concreto armado de 210 kg/ cm <sup>3</sup>	
Volumen	55	m <sup>3</sup>
Tubería rebose	2	Pulga da
Tubería limpia	2	Pulga da
Tubería entrada	2	Pulga da
Tubería salida	1	Pulga

		da
Tubería de ventilación	2	Pulgada
Diámetro de canastilla	2	Pulgada
Caseta de desinfección	1	metro
Tiempo de llenado	43	Hrs

Fuente: elaboración propia 2021.

**Interpretación:** se diseñó un reservorio apoyada y de forma cuadrada con una capacidad de 55 m<sup>3</sup>, se optó por esta opción ya que no es necesario elevar el reservorio para garantizar presiones mínimas por las características propias del terreno y es aconsejable el uso de este tipo de reservorio en el ámbito rural por su poca capacidad y economía.

#### d) Línea de aducción

Elaborar el mejoramiento de la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable.

Tabla 12. Línea de aducción

componentes	Resultados de diseño	unidad
Caudal de diseño	0.50	Lt/s
Tipo de tubería	PVC	
Tramo 1	600	Metros
Cota de inicio	3270.30	m.s.n.m
Cota de final	3230.33	m.s.n.m
Desnivel	40.03	Metros
Velocidad	0.65	m/s
Diámetro	1	Pulgadas
Perdida de carga	3.01	Metros
Presiones	6.71	m.c.a

Fuente: elaboración propia 2021.

**Interpretación:** “los resultados de la evaluación realizadas en la línea de aducción y red de distribución, donde en la línea de aducción cuenta con tubería PVC de 1” en buen estado y en la red de distribución el diámetro de tubería varía de acuerdo al número de familia por ramal variando de 1 pulgadas hasta ½ pulgadas, no se observó rupturas de tubería.”

**e) Red de distribución**

Elaborar el mejoramiento de la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable.

*Tabla 13. Red de distribución*

<b>componentes</b>	<b>Resultados de diseño</b>	<b>unidad</b>
Caudal de diseño	0.50	Lt/s
Tipo de tubería	PVC	
Cota de inicio	3230.33	m.s.n.m
Cota de final	3205.20	m.s.n.m
Desnivel	9.72	Metros
Velocidad	0.70	m/s
Diámetro	1/2	Pulgadas
Perdida de carga	3.01	Metros
Presiones	6.71	m.c.a

Fuente: Elaboración propia 2021.

### 3. Respuesta de la incidencia de la condición sanitaria.

Determinar la condición sanitaria del caserío de Mishqui, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash 2019.

Tabla 14. Cantidad de agua

Ficha 01	Titulo	Incidencia en las condiciones sanitarias del caserío de Mishqui, distrito Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019.			
	Responsable:	Bautista Solano Edín Yerson			
	Asesor:	León de los ríos Gonzalo			
<b>Cantidad de agua</b>					
¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?					
0.18					
¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?					
23					
¿el sistema tiene piletas públicas?					
0					
¿recibe una buena cantidad de agua todos los días?					
Si		A veces		No	
Datos					
1	Conexión domiciliaria	23	Promedio de integrantes	5	
2	Dotación	100	Familias beneficiarios	18	
3	Caudal mínimo	0.18	Piletas publicas	0	
Formulas					
v. demanda	Conexión.x.promedio.x.dotación.x.1.3	=	1469	Respuestas 3	
	Pile.x(fami-conex.).x.prom.x.dot.x.1.3	=	0	Respuestas 4	
	Suma (3)+(4)	=	1455	Respuestas c	
	Sequía x 86400	=	4554	Respuestas d	
V2 = 2					

Fuente: Elaboración propia 2021

Tabla 15. Continuidad del servicio

Ficha 02	Titulo	Incidencia en las condiciones sanitarias del caserío de Mishqui, distrito Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019.	
	Responsable:	Bautista Solano Edín Yerson	
	Asesor:	León de los ríos Gonzalo	
<b>Continuidad de los servicios</b>			
permanente	Baja cantidad, pero no se seca	Seca totalmente en algunos	
¿en los últimos 12 meses, cuanto tiempo ha de tener los servicios de agua?			
durante todo el día todo el año	Por momentos y en horas de sequia		
Por momentos todo el año	Solamente interfirió por semanas		
“El puntaje de v3 continuidad será”:			
Pregunta 6			
Permanente = bueno = 4 puntos	escases pero no seca = regular =3 puntos		
Se seca totalmente en algunos meses = malo = 2 puntos	Caudal 0 = muy malo = 1 puntos		
Pregunta 7			
Todo el día durante tood el año = bueno = 4 puntos	Por momentos y en horas de sequía = regular = 3 puntos		
Por horas todo el año = malo = 2 puntos	Solamente algunos días por semana = muy malo = 1 punto		
Formulas			
$V3 = (P6+P7) / 2$ $V3 = 3.5$			

Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 16. Calidad de agua

Ficha 03	Titulo	Incidencia en las condiciones sanitarias del caserío de Mishqui, distrito Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019.					
	Responsable:	Bautista Solano Edín Yerson					
	Asesor:	León de los ríos Gonzalo					
<b>Calidad de agua</b>							
¿"se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses"?							
si			A veces		No		
¿Quién supervisa la calidad de agua?							
municipalidad		MINSA		JASS		Nadie	
El puntaje de v3 calidad será:							
Pregunta 8							
Si =4 puntos				No = 1 punto			
Pregunta 9							
Baja = 3 puntos		Ideal = 4 puntos			Alta = 3 puntos		
Pregunta 10							
Baja = 3 puntos		Ideal = 4 puntos			Alta = 3 puntos		
Pregunta 11							
municipalidad	3 puntos	MINSA	4 puntos	JASS	4 puntos	Nadie	1 punto
Formulas							
$V4 = (P8+P9+P10+P11+P12) / 5$ $V4 = 2$							

## 5.2 análisis de resultados

En la investigación se presentan los resultados de las evaluaciones de funcionamiento de agua potable en el caserío de Mishqui parte alta, lo cual se formó desde las captaciones hasta la red de distribución.

Los resultados, con respecto a las evaluaciones del sistema de abastecimiento de agua potable se puede relacionar con la investigación titulada “evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas de la ciudad de vilcashuaman, distrito de vilcashuaman, provincia de vilcashuaman, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”. Espinoza J, Pérez D, Gonzales M. (2016); “En cuanto al sistema de captación se concluye que población de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como vienen hacer los tres sistemas de captaciones de agua, la falta de mantenimiento en las tuberías que van y salen del reservorio y a carencia de una planta de tratamiento de una planta de tratamiento de aguas c rvidas”.

Así mismo el resultado, con relación a los almacenamientos de agua se puede contar con las investigaciones tituladas “evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del asentamiento humano santa Ana – valle santa Rafael de la ciudad de Casma, provincia de Casma – Ancash, 2017” Yovera E. (2017) menciona en una de sus conclusiones que en el momento el reservorio existente almacenan 13 m<sup>3</sup> de agua, habiendo diseñado para retener 20 m<sup>3</sup>, por ello se concluyen que en las actualidades cumplen con el

volumen de agua requerido para abastecerlos a la población de zona de estudio realizada.

los resultados que se obtuvieron de la evaluación fueron semejantes ya que en el volumen del reservorio tiene una capacidad de 19.35 m<sup>3</sup> y esto en la actualidad y proyectándose a 20 años es suficiente para abastecer a la población de caserío de Mishqui parte alta

Debido a que no se hizo dada de tipo de mejoramiento ni ampliaciones estos traen problemas de abastecimientos y de salud al habitante como menciona: Cruz M, Marcelo F. en su tesis de investigación titulada “**mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del C. P. de barrio Piura y puerto Casma, distrito de comandante Noel, provincia de Casma Ancash**”, concluye que el sistema actual había cumplido su vida útil por eso se quiere hacer los mejoramientos de los sistemas de agua potable a que no es igual por no dar un servicio bueno, constante y seguro para la población.

si hacemos una comparación con la presente investigación de la conclusión que llega el autor fue semejante ya que el tiempo de uso que tiene el sistema actual del caserío de Mishqui parte alta es aproximadamente 13 año y algunos componentes como la cámara rompe presión tipo 7 ya pasa de los 13 años. Ambos sin ningún tipo de mejora y ampliación

**Captación.** – las dotaciones de consumo doméstico fueron determinadas según guía MEF ámbito rural (ministerio de vivienda construcción y saneamiento 2016) donde se establece si el lugar cuenta con arrastres hidráulico tendrá un consumo de 60 litros/día/habitante, así mismo se empleó la norma OS. 100 para determinar las variaciones de consumo en

lo cual el valor de  $K_1 = 1.3$  l/hab./día y  $K_2 = 1.8$  l/hab./dia. Se tomó el valor mínimo de  $K_2$  ya que este varia 1.80 l/hab./día a 2.5 l/hab./día. El diseño de la capacitación se realizó de acuerdo a los criterios de la norma OS.010, fue diseñada con el caudal máximo diario y se usaron deferentes ecuaciones como Hazen Williams, Bernoulli y las ecuaciones de la continuidad.

**Línea conducción.** – se seleccionó un coeficiente de fricción de 150 de la norma OS. 010 del reglamento nacional de edificaciones, empleando la ecuación de Hazen y Williams se obtuvo una velocidad 0.625 m/s, pero la norma nos indica un parámetro de velocidad donde mínima es 0.60 m/s y un máximo 5 m/s para tuberías PVC. Para la aplicación la tubería es de clase 10ya que este soporta hasta 70 m.c.a

**Reservorio.-** El reservorio existente tiene una capacidad de almacenamiento de 14 m<sup>3</sup>, para el cálculo se consideró los parámetros de la norma OS.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, para el volumen de regulación se consideró 25% de dicha norma teniendo un valor de 12.18 m<sup>3</sup>, para el volumen de reserva se tomó lo recomendado el 7% por SEDAPAL obteniendo un valor de 3.75 m<sup>3</sup>, y el volumen contra incendio no se tomó debido a que la Norma OS.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones nos dice que para menores de 10000 habitantes no se considera volumen contra incendio, el reservorio demorara 6 horas en llenarse.

**Línea de aducción y red de distribución.** - En el cálculo de la línea de aducción y red de distribución no se hizo un diseño específico debido a que después de realizar las inspecciones y consultar a la entidad que ejecutó el

sistema de abastecimiento de agua (municipalidad distrital de Amashca) se determinó que se respetó la norma OS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones por lo tanto no se muestra fallas, y está en un buen funcionamiento, debido al mantenimiento adecuado que se realizó. Se accedió a los datos obtenidos en la Municipalidad distrital de Tinco,

Cabe mencionar que los cálculos se realizaron mediante la ecuación de Hazen y Williams. Así mismo la tubería existente en todo el tramo es de clase 10 ya que este soporta hasta 70 MH<sup>2</sup>o.

## VI. Conclusiones

1. Se concluye que la localidad de , distrito de Tinco, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, el sistema de abastecimiento de agua potable existente cuenta con serie de deficiencias como vienen a ser: la captación debido a que es captado de un manantial, además esta cámara de captación presenta patologías en toda su infraestructura, la línea de conducción porque tiene altas presiones, el reservorio no almacena agua debido a que presenta patologías en su infraestructura y también las cámaras rompe presión tipo 7 están deterioradas y no ayudan a la regulación del líquido para poder abastecer a toda la población, estos déficit se presentan por la falta de mantenimiento y administración del sistema.
2. Se finaliza que el caserío de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, que los arreglos propuestos en todo el sistema de abastecimiento de agua potable cumplen al 100% en abastecer dicho líquido a toda la población.” “Ya que la fuente manantial Runtu tiene un caudal de (1.25 ltr/seg.) siendo suficiente para satisfacer y asegurar el abastecimiento de agua potable al caserío de Mishqui parte alta, la captación que se empleó en el sistema es de tipo ladera y concentrado según las condiciones de afloramiento observadas en el manantial (Afloramiento en un solo punto);” “Así mismo en la línea de conducción existente cuenta con una longitud de 3.5 km aproximado con tubería PVC de 1 ½” de clase 10 y solo cuenta con dos CRP tipo 6 ubicado a 185.09 metros de la caja de reunión N° 1 existente aguas arriba, se realizó el cálculo hidráulico y por ende nos arroja para diseñar una nueva cámara rompe presión tipo 6 a

1156.159 m desde la captación proyectada N° 3, que une con la captación N° 1 existente (MANZANO) hacia el punto de reunión existente “El reservorio de almacenamiento existente en el sistema es de tipo apoyado de forma rectangular con una capacidad de 14 m<sup>3</sup> de almacenamiento de agua, por la cual se realizó un cálculo hidráulico proyectándose un nuevo reservorio de 20 m<sup>3</sup> para el mejoramiento de la existente y almacenamiento de agua, todo esto proyectado a 20 años y siendo suficiente para poder abastecer a toda la población es por ello se mejoró algunos déficits que presenta dicha estructura;” “En la línea de aducción existente la tubería es de PVC clase 10 de 1 ½” y tiene dos CRP tipo 7 que se encuentran deterioradas, se realizó el cálculo hidráulico en la línea y esto dio un resultado de una CRP tipo 7 por lo que se remplazaría a las dos cámaras rompe presión existente en la línea de aducción y la tubería a utilizar sería de 2” para mejorar el flujo del líquido. Así mismo en red de distribución cuenta con tuberías PVC clase 10 con diámetros de 1 ½”, 1” y de ¾”, según las fuentes y la investigación estas van se encuentran en un óptimo desarrollo, gracias al mantenimiento preventivo por parte del comité de regantes del caserío de Mishqui parte alta.

3. La condición sanitaria de la población del caserío de Mishqui parte alta es buena, ya que se ha satisfecho las necesidades de agua potable por el Organización Mundial de la Salud.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

Para evaluar las captaciones, se debe analizar si cuenta con cámara húmeda, cámara seca y protección de afloramiento, también decidir si los materiales utilizados en las infraestructuras son adecuados, al final verificarlos si cuentan con accesorios, diámetro de la tubería y cercos perimétricos requerido, para la línea de conducción y aducción se deben de decidir su carga disponible, para conocer si los diámetros, clase y tipos de tuberías utilizadas son correctas, además se verifica que todos los tramos de las tuberías se encuentra enterrada máxima a 0.80 m de acuerdo a nuestra perfil longitudinal establecemos si habrá válvulas de control y si los sistemas empleados conectas a todas la viviendas.

Se recomienda un cerco perimétrico en la captación para tener un mejor seguridad, su caudal de diseño para este componente es el caudal máxima en lluvias y el caudal máxima diario el cual se encuentra establecida en 0.50, 1.00 y 1.50 l/s, para la línea de aducción se recomienda diseñar con el caudal máximo horario, hallado con el coeficiente de variación de 2.00 por el caudal promedio, en los dos casos el perfil longitudinal nos detallara más exacto donde van las válvulas de purga disponible nos ayudara a determinar si ira cámara rompe presión, la velocidad deberá ser mayor a 0.30 m/s a 3.00 m/s y la presión de 1.00 m.c.a a 50 m.c.a, la clase de tubería recomendada a trabajar en zonas rurales es de 10 .00. con diámetro mínimo de 1.00 pulgada. Se recomienda para el volumen del reservorio tener encuentra la población, el caudal de diseño es el caudal promedio y se debe emplear un mantenimiento adecuad alrededor y en la infraestructura.

Evaluarlas constantemente el componente de los sistemas de abastecimiento de agua potable, a este componente se les tienen que aplicarlos su correspondiente mantenimiento, lo cual permitirá prevenirnos colapsos a futuro, por lo tanto, determinarlos los niveles de satisfacciones del poblador para poder evaluarlos las incidencias en las condiciones sanitarias de la población.

## Referencias bibliográficas

1. Gastañaga M del C. Agua, saneamiento y salud. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2018;35(2):181. Available from:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102311X2019001505006&lang=es](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102311X2019001505006&lang=es)
2. FLOREZ FRANCO RO. Analisis Del Problema Del Agua Potable Y Saneamiento: Ciudad De Puno. Rev Investig Altoandinas - J High Andean Investig [Internet]. 2014;16(01):5–8. Available from:  
<http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS.pdf>
3. moreno jaimes roger lee. ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA) EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE RURAL- CENTRO POBLADO DE PARIÁ WILLCAHUAIN -INDEPENDENCIA [Internet]. Santiago Antunez De Mayolo; 2015. Available from:  
<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1180>
4. Valenzuela López DR. Diagnóstico y mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de Castro [Internet]. Universidad De Chile. universidad de chile; 2007. Available from:  
[http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/valenzuela\\_d/sources/valenzuela\\_d.pdf](http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/valenzuela_d/sources/valenzuela_d.pdf)
5. Molano Cetina LG. ANALISIS DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN SANEAMIENTO BÁSICO (AGUA POTABLE Y/O ALCANTARILLADO SANITARIO) Y SU IMPACTO EN LOS DEPARTAMENTOS DE LA PAZ Y SANTA CRUZ, BOLIVIA. EN EL PERIODO 1994 – 2007. [Internet]. Vol. 31,

Biomédica. UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES FACULTAD; 2011.

Available from:

[file:///C:/Users/PERSONAL/Desktop/T-1108\\_internacional.pdf](file:///C:/Users/PERSONAL/Desktop/T-1108_internacional.pdf)

6. Flores Soto C. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Limarecc, distrito de Huambalpa, provincia de Vilcashuamán , departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE; 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10395>
7. AROTOMA MC. SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL LAS COMUNIDADES DE NAZARETH DE UCHU Y TINCA, DISTRITO DE HUAMANQUIQUIA, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICI'ON SANITARIA DE LA POBLACION [Internet]. Vol. 1. universidad catolica los angeles de chimbote; 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/>
8. Huaranga milda amparo cruz. INSTALACIÓN DE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRÁULICO MEDIANTE BIODIGESTORES PARA LA LOCALIDAD DE CONTUYOC, DISTRITO DE ACOCHACA, PROVINCIA DE ASUNCIÓN, REGIÓN ANCASH [Internet]. unasam; Available from: [http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2524/discover?rpp=10&page=4&query=saneamiento+basico&group\\_by=none&etal=0](http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2524/discover?rpp=10&page=4&query=saneamiento+basico&group_by=none&etal=0)
9. PAHO OP de la S. Saneamiento básico [Internet]. primera ed. FONIPREL mario

sifuentes-P, editor. Wwww.Bvsde.Paho.Org. Lima: Mayte Leon - Ludens; 2018.

13–19 p. Available from:

<http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/fulltext/saneamiento/cap4.pdf>

10. wendy denisse alvisuri vera. 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]. UNIVERSIDAD NACIONAL LOS ANGELES DE CHIMBOTE; 2017. Available from: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1634/Isuiza\\_FJB.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1634/Isuiza_FJB.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
11. Jimenes Terán JM. Manual Para El Diseño De Sistemas De Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario Facultad De Ingeniería Civil Campus Xalapa Universidad Veracruzana [Internet]. primera ed. Teran jose manuel jimenez, editor. veracruz: 2015; 2013. 209 p. Available from: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
12. SIAPA SI de los servicios de AP y A. Alcantarillado. Actual los criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la ZMG [Internet]. 2014;20. Available from: [http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo\\_3\\_alcantarillado\\_sanitario.pdf](http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3_alcantarillado_sanitario.pdf)
13. UTN G de E de IA. Aguas residuales y tratamiento de efluentes cloacales. Aguas residuales [Internet]. 1987; Available from:

<https://es.scribd.com/doc/140654698/aguas-servidas-pdf>

14. Loose. Diagnóstico de las plantas de tratamiento de aguas residuales en el ámbito de operación de las entidades prestadoras de servicios de saneamiento [Internet]. primera ed. Vol. I, Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. Lima: 2015; 2015. 150 p. Available from: <http://www.sunass.gob.pe/doc/Publicaciones/ptar.pdf>
15. Supervisión Saúl García Mendoza D, Villacorta Olazábal M, Misari Atanacio Elaboración de Mapas Temáticos J. peru: mapa del deficit de agua y saneamiento basico a nivel distrital, 2007 [Internet]. primera ed. Mendoza SG, editor. Lima: Lourdes Huerta Rosales; 2010. 2010–4448 p. Available from: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0867/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0867/libro.pdf)
16. Potable MDA. Alcantarillado y Saneamiento [Internet]. primera ed. mexico: Boulevard Adolfo Ruiz Cortines; 93 p. Available from: [https://www2.aefcm.gob.mx/petc/archivosalimentacion/manual\\_saneamiento\\_tec.pdf](https://www2.aefcm.gob.mx/petc/archivosalimentacion/manual_saneamiento_tec.pdf)
17. Riesgo De Enfermedades Transmitidas Por El AGUA EN ZONAS RURALES. :155–67. Available from: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd57/riesgo.pdf>
18. Herrera Vázquez Y, Mena Heredia M. Conexiones domiciliarias de agua potable. 2013;21. Available from: <https://es.scribd.com/document/180883683/CONEXIONES-DOMICILIARIAS>
19. APRISABAC. Manual de Educación Sanitaria. Man Educ Sanit [Internet].

1997;59. Available from:

[http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755\\_MINSA181.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755_MINSA181.pdf)

20. Obras DE, Desa DE. EJECUCIÓN DE OBRAS DE DESAGÜE. :55–71. Available from:

<http://www.sedapal.com.pe/Contenido/licitaciones/LP-50-2015>

[SEDAPAL/ET\\_NICOLAS\\_ELC/TOMO B - PLANOS DE INGENIERIA PDF/6.0 Redes Secundarias-Alcantarillado/6.06 Detalles/02\\_DT-BZ- 1.pdf](http://www.sedapal.com.pe/Contenido/licitaciones/LP-50-2015)

21. Antonio L-GJ, María FAJ, González GR, Gil FV. Las aguas subterráneas Un recurso natural del subsuelo [Internet]. cuarta edi. fermin villacorta gil, editor. Instituto Geológico y Minero de España. españa: 2009; 2007. 100 p. Available from:

[https://www.fundacionbotin.org/89dguuytdfr276ed\\_uploads/ObservatorioTendencias/FORMACION/educacion ambiental.pdf](https://www.fundacionbotin.org/89dguuytdfr276ed_uploads/ObservatorioTendencias/FORMACION/educacion ambiental.pdf)

Anexos:

Anexo N° 1: plano de ubicación del caserío de Mishqui parte alta



Fuente: elaboración propia.

Figura N° 1. Caserío de Mishqui parte alta



Fuente. Elaboración propia

**Anexo N° 2: instrumentos de recolección de datos**

Ficha N° 1: ficha de evaluación para la obra de captación

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</p>		<p><b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA POBLACIÓN, DEL CASERIO DE MISHQUI PARTE ALTA, DISTRITO DE TINCO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACION - 2019</b></p>		
<p><b>FICHA DE EVALUACIÓN DE LA CAPCIÓN</b></p>				
<b>Antigüedad de la captación</b>	<b>Tipo de captación</b>	<b>Tapa sanitaria</b>	<b>Cámara húmeda</b>	<b>Tubería de limpia</b>
<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>
<b>Tubería de rebose</b>	<b>accesorios</b>	<b>Cerco perimétrico</b>		
<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>		
<p><b>Estado actual:</b></p>				

Fuente: elaboración propia

  
 ROMANO R. J. MÉCHATO  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 238289  
 CONSULTOR

  
 EDIXÓN JESÚS  
 SULLÓN YARLEQUE  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 280784

  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 Complejo Departamental Ancash / Chimbote  
 Ing. Luis Arturo Aranda Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 348117

Ficha N° 2: ficha de evaluación de la línea de conducción

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</p>		<p><b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA POBLACIÓN, DEL CASERIO DE MISHQUI PARTE ALTA, DISTRITO DE TINCO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACION - 2019</b></p>		
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN				
Antigüedad de la línea de conducción	Diámetro de la tubería	Clase de tubería	Material de tubería	Estado de la tubería
Descripción:	Descripción:	Descripción:	Descripción:	Descripción:
Válvulas				
Descripción:				
Estado actual:				

Fuente: elaboración propia

  
 EDIXÓN JESUS  
 SULLÓN YARLEQUE  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 280784

  
 ROMANO R. JARAMEZ MECHATO  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 238280  
 CONSULTOR

  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 Colegio Departamental Ancash / Chimbote  
 Ing. Luis Arturo Aranda Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 249117

Ficha N° 3: ficha de evaluación de la red de distribución

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</p>		<p><b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA POBLACIÓN, DEL CASERIO DE MISHQUI PARTE ALTA, DISTRITO DE TINCO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACION - 2019</b></p>		
<b>FICHA DE EVALUACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN</b>				
<b>Antigüedad de la red de distribución</b>	<b>Tipo de red de distribución</b>	<b>Clase de tubería</b>	<b>Diámetro de la tubería</b>	<b>Tubería de limpia</b>
<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>
<b>Estado actual:</b>				

Fuente: elaboración propia


  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 Colegio Departamental Ancash, Chimbote  
 Eng. Luis Arturo Aranda Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 249117

  
 EDIXÓN JESÚS  
 SULLÓN YARLEQUE  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 280784

  
 ROMARIO R. J. J. MECHATÓ  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 238280  
 CONSULTOR

Ficha N° 4: ficha de evaluación de la conexión domiciliaria

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA POBLACIÓN, DEL CASERIO DE MISHQUI PARTE ALTA, DISTRITO DE TINCO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACION - 2019</b>		
<b>FICHA DE EVALUACIÓN DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA</b>				
<b>Antigüedad de la conexión domiciliaria</b>	<b>Clase de tubería</b>	<b>Diámetro de la tubería</b>	<b>Válvulas</b>	<b>Cámara de romper presión</b>
<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>
<b>Accesorios</b>				
<b>Descripción:</b>				
<b>Estado actual:</b>				

Fuente: elaboración propia

  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 Colegio Departamental Ancash - Chimbote  
**Ing. Luis Arturo Arendó Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 349117

  
**EDIXÓN JESUS SULLON YARLEQUE**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 280784

  
**ROMARIO R. J. MEZATO**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 238280  
 CONSULTOR

Ficha N° 5: ficha de mejoramiento de la captación

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA POBLACIÓN, DEL CASERIO DE MISHQUI PARTE ALTA, DISTRITO DE TINCO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACION - 2019				
FICHA DE MEJORAMIENTO DE LA CAPTACIÓN				
Antigüedad de la captación	Tipo de captación	Tapa sanitaria	Cámara húmeda	Tubería de limpia
Descripción:	Descripción:	Descripción:	Descripción:	Descripción:
Tubería de rebose	accesorios	Cerco perimétrico		
Descripción:	Descripción:	Descripción:		
Estado actual:				

Fuente: elaboración propia


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 Consejo Departamental Ancash / Chiclaya  
  
 Ing. Luis Arturo Arendá Giraldo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 348117

  
 EDIXÓN JESÚS  
 SULLÓN YARLEQUE  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 280784

  
 ROMANO R. J. MÉNDEZ MECHATÓ  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 238260  
 CONSULTOR

Ficha N° 6: ficha de mejoramiento de la línea de conducción

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</p>		<p><b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA POBLACIÓN, DEL CASERIO DE MISHQUI PARTE ALTA, DISTRITO DE TINCO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACION - 2019</b></p>		
<b>FICHA DE MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE CONDICIÓN</b>				
<b>Antigüedad de la línea de conducción</b>	<b>Tipo de captación</b>	<b>Tapa sanitaria</b>	<b>Cámara húmeda</b>	<b>Tubería de limpia</b>
<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>
<b>Tubería de rebose</b>	<b>accesorios</b>			
<b>Descripción:</b>	<b>Descripción:</b>			
<b>Estado actual:</b>				

Fuente: elaboración propia

  
 EDIXON JESUS  
SULLON YARLEQUE  
Ingeniero Civil  
CIP N° 280784

  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Colegio Departamental Ancash, Chimbote  
  
 Ing. Luis Arturo Aranda Giraldo  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 249117

  
 ROMAIRO R. J. MECHATO  
Ingeniero Civil  
CIP N° 238280  
CONSULTOR

Ficha N° 7: ficha de mejoramiento de la red de distribución

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA POBLACIÓN, DEL CASERIO DE MISHQUI PARTE ALTA, DISTRITO DE TINCO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACION - 2019</b>		
<b>FICHA DE MEJORAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN</b>				
<b>Antigüedad de la red de distribución</b>	<b>Tipo de captación</b>	<b>Tapa sanitaria</b>	<b>Cámara húmeda</b>	<b>Tubería de limpia</b>
Descripción:	Descripción:	Descripción:	Descripción:	Descripción:
<b>Tubería de rebose</b>	<b>accesorios</b>	<b>Cerco perimétrico</b>		
Descripción:	Descripción:	Descripción:		
<b>Estado actual:</b>				

Fuente: elaboración propia

  
 -----  
**EDIXÓN JESÚS SULLÓN YARLEQUE**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 280784

  
 -----  
**ROMARINO N. MARTÍNEZ MECHATÓ**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 238280  
 CONSULTOR

  
 -----  
**Eng. Luis Arturo Aranda Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 248117

Ficha N° 8: cuestionario de encuesta a la población

<b>FICHA DE ENCUESTA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN</b>			
proyecto:	diagnóstico del sistema de saneamiento básico		
localidad:	Mishqui	provincia:	Carhuaz
distrito:	Tinco	Departamento:	Áncash
objetivo:	Obtener las incidencias en la condición sanitaria en el caserío de Mishqui parte alta, distrito de Tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash – 2019.		
<b>INDICADORES</b>			<b>RESPUESTAS</b>
1. ¿usted cree que la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento del agua potable, mejore la calidad?			
Si			
No			
2. ¿cree usted que las propuestas de mejora elaboradas son las indicadas para dar la solución a esta problemática?			
si			
no			
no hay servicio de agua			
3. ¿cree usted que la mejoras de la incidencia en la condición sanitaria de la población de este caserío de Mishqui parte alta ?			
no se cuenta			
si se cuenta			
no sabe			

Fuente: elaboración propia


**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU**  
 Colegio Departamental Áncash / Chiclaya  
  
**Eng. Luis Arturo Aranda Giraldo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 248117

  
 -----  
**EDIXON JESUS SULLON YARLEQUE**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 280784

  
 -----  
**ROMARIO R. J. MÉNDEZ MECHATÓ**  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 238280  
 CONSULTOR

### Anexo N° 3: consentimiento informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

#### PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

(ingeniería y tecnología)

estimado/a participante

le pedimos su apoyo a la realización de una investigación en ingeniería y tecnología, conducida por **Bautista Solano Edin Yerson**, que es parte de la universidad católica los ángeles de Chimbote. la investigación denominada:

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la población, del caserío de Mishqui parte alta, distrito de tinco, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash y su incidencia en la condición sanitaria en la población – 2019.

La entrevista dura aproximada mente 20 minutos y todo lo que usted diga será tratada de manera anónima.

- ✓ La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- ✓ Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que lo incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- ✓ Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo [1201181112@uladech.pe](mailto:1201181112@uladech.pe) o al número 957558679
- ✓ Así como el comité de ética de la investigación de la universidad, al correo electrónico [wrubioc@uladech.pe](mailto:wrubioc@uladech.pe)

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo	
Firma del participante	
Firma del investigador	
Fecha:	

COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

## Anexo N° 4: Ensayo de alcalometría



<b>SOLICITADO POR:</b> Deyra Sobro, San Yacou <b>PROYECTO:</b> Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable En La Población Del Caserio De Mahqui Pata ASA, Distrito De Tarma, Provincia De Cerro de Pasco <b>UBICACIÓN:</b> Departamento De Ancash Y Su Inmediata En La Cuestión Sombra En La Población - 2019 Cas. Mahqui, Distrito de Tarma, Provincia de Cerro de Pasco, Departamento de Ancash <b>REALIZADO POR:</b> INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS	<b>ESTRUCTURA:</b> Reservorio de almacenamiento <b>LOCALIZACIÓN:</b> Cantarero de Reservorio <b>MATERIAL:</b> Concreto <b>FECHA:</b> 30 de Abril de 2022
---	---

### ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REBOTE

#### RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO	ÍNDICE DE REBOTE
1	22
2	28
3	29
4	21
5	27
6	22
7	26
8	26
9	26
10	27
11	27
12	28
13	28
14	28
15	28
16	28

#### RECOMENDACIONES DEL BOLETÍN TÉCNICO CEMOVID, Nº 05, ABOCEN

Se tomarán 15 lecturas para obtener el promedio, es el caso de que una o más lecturas obtenidas en más de 1 unidades del promedio serán descartadas, si fuera más las que obtener se anula el prueba.



SANCIA HERNANDEZ

#### CORRELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA AL REBOTE - RESISTENCIA A COMPRESIÓN

<b>ESTRUCTURA:</b>	Reservorio de almacenamiento	
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Se muestra en el plano	
<b>UBICACIÓN:</b>	Cantarero de Reservorio	
<b>DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO:</b>	se encuentra con algunas patologías como erosión, fisuras, alteraciones y huecos	
<b>DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL ENSAYO:</b>	se tenía una superficie lisa, saneada, con texturas en vertical y regular	
<b>COMPOSICIÓN:</b>	Huancón y cemento	
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO:</b>	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	
<b>EDAD:</b>	Concreto con 11 años de antigüedad	
<b>TIPO DE ENCOFRADO:</b>	de forma	
<b>TIPO DE MARTILLO:</b>	Electromecánico Tipo (N), SCOT-HAMMER - 50Psi	
<b>MÓDULO M (DEL MARTILLO):</b>	203 - A	
<b>Nº DE SERIE DEL MARTILLO:</b>	1838	
<b>PROMEDIO DE LECTURAS DEL ÁREA DE ENSAYO:</b>	28.9	
<b>POSICIÓN DE LECTURA:</b>	Horizontal	
<b>ÍNDICE EMPIRICO:</b>		
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
28	Kg/cm <sup>2</sup>	Mpa
	250	23

VALOR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO = 23 Mpa 230 Kg/cm<sup>2</sup>

#### OBSERVACIONES:

\* El ensayo se realizó en presencia del solicitante

  
**Deyra Sobro**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P.N° 18383  
 C.R. N° 00000 PLZM



\* Jr. San Roque N° 250, Urb. Piedras Azules, Huancay - Ancash \* Facebook: INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS  
 \* REG. INDECOPI CERTIF. N°123348 \* Cel: 915636719 TEL: (043)349001 RUC: 20533778829 - GEDCONSTRUC@HOTMAIL.COM

### Anexo N° 5: panel fotográfico

Fotografía N° 1: ubicación del caserío de Mishqui parte alta.



Fuente: elaboración propia

Fotografía N° 2: reservorio del agua potable de caserío de Mishqui parte alta



Fuente: elaboración propia

*Fotografía N° 3: reservorio de agua potable de caserío de Mishqui parte alta*



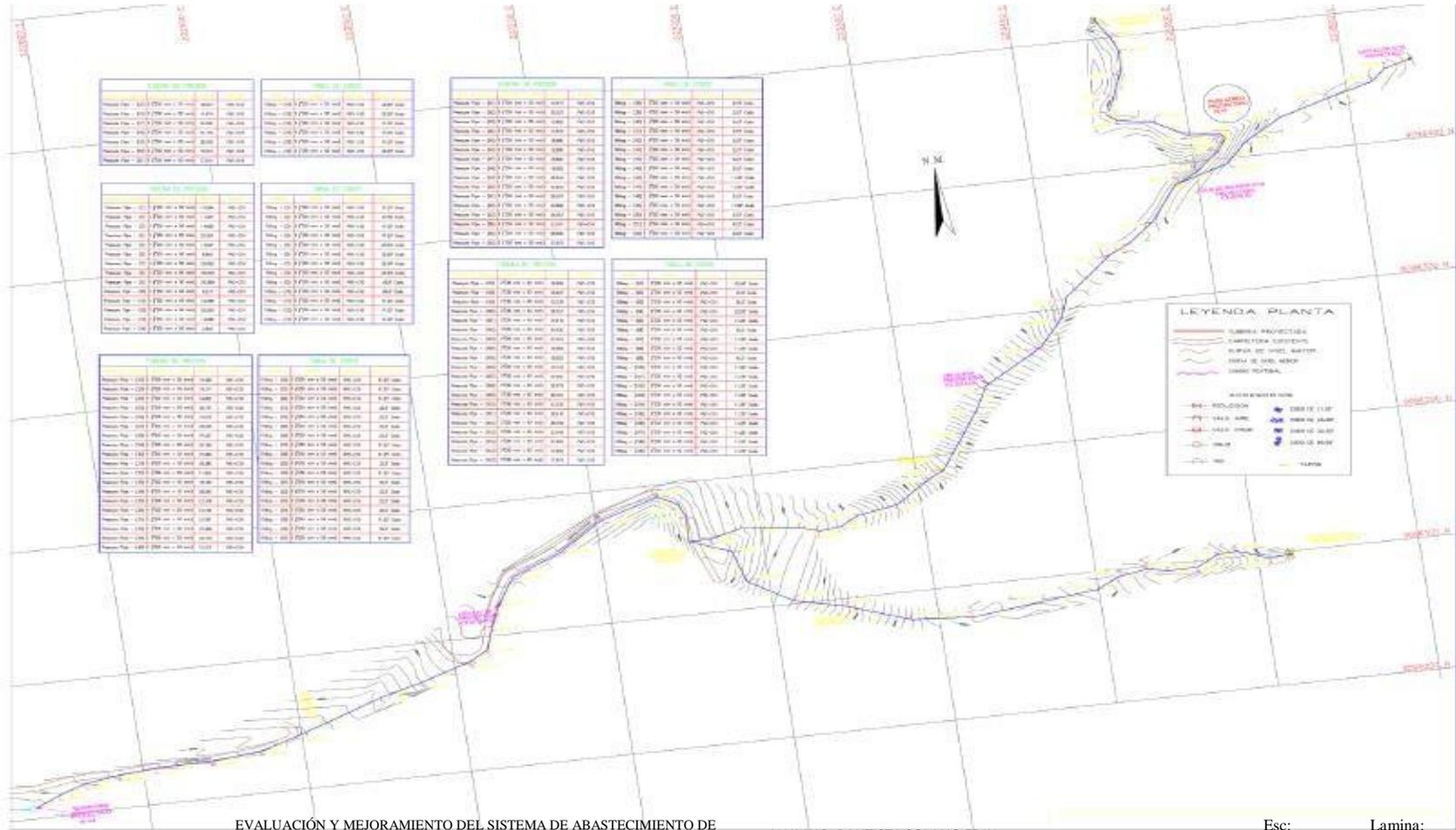
Fuente: elaboración propia

*Fotografía N° 4: captación del agua potable de caserío de Mishqui parte alta*



Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 6: planos proyectados

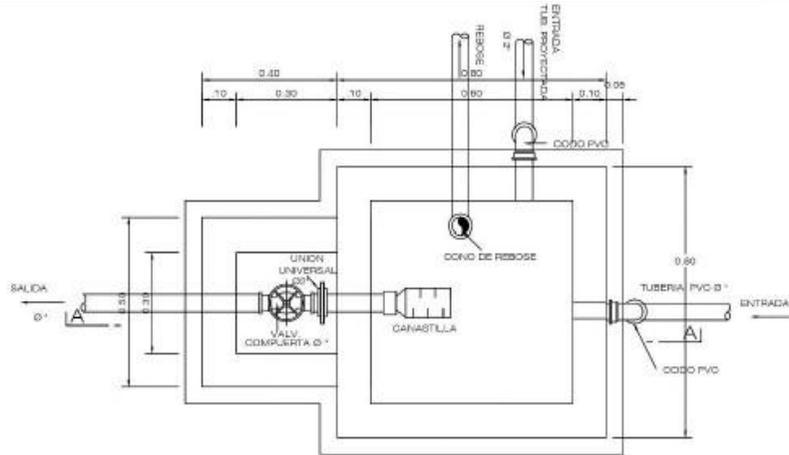


EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA POBLACIÓN, DEL CASERIO DE MISHQUI PARTE ALTA, DISTRITO DE TINCO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACION - 2019

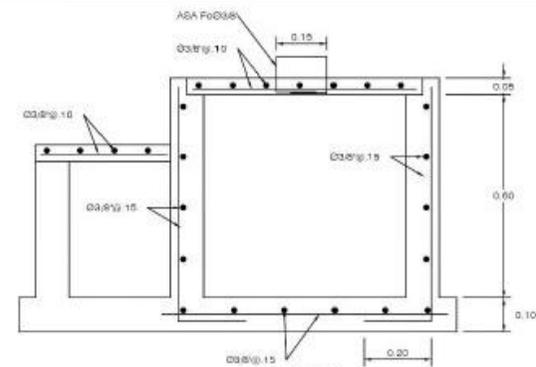
ALUMNO: BAUTISTA SOLANO EDIN  
 ASESOR: MAGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RIOS

Reservorio	Esc:	Lamina:
	1/50	P - 01
	Fecha:	
	05/07/22	

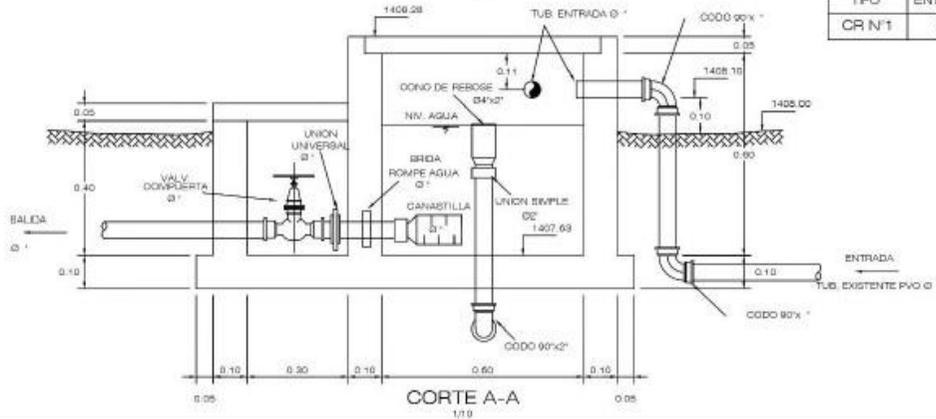




PLANTA  
CAJA DE REUNION  
1/10



CORTE A-A  
ESTRUCTURA  
1/10



CORTE A-A  
1/10

CAJA DE REUNION			
TIPO	ENTRADA	SALIDA	CANT.
CR N°1	Ø 11/2"	Ø 11/2"	2

ACCESORIOS	
ENTRADA	CANT.
UNION SIMPLE PVC 1"	4
CODO 90° PVC 1" x 80°	4
AD. PTADOR PVC-SAR 1"	4
SALIDA	
CANASTILLA BRONZE 2"	1
NIPLE 1" x 2"	1
NIPLE 1" x 6"	1
UNION UNIVERSAL PVC 1"	1
VALVULA DE COMPUERTA BRONZE 1"	1
BRIDA ROMPE AGUA 1"	1
REBOSE	
CONO DE REBOSE 4" x 2"	1
CODO 90° 90° PVC 2"	1

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO ARMADO:	10-210 Kg/m <sup>3</sup> EN GENERAL MÁXIMA RELACION AG-C 0.50
REVÓQUES:	INTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:4 CIA Ø=1.5cm
CEMENTO:	PORTLAND TIPO MS
ACERO:	N° 4-200Kg/cm <sup>2</sup>



EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA POBLACION, DEL CASERIO DE MISHQUI PARTE ALTA, DISTRITO DE TINCO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACION - 2019

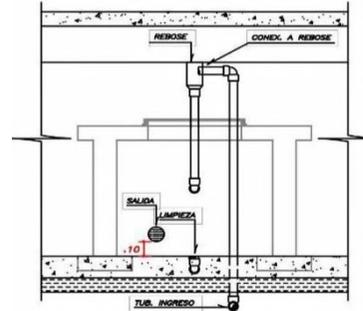
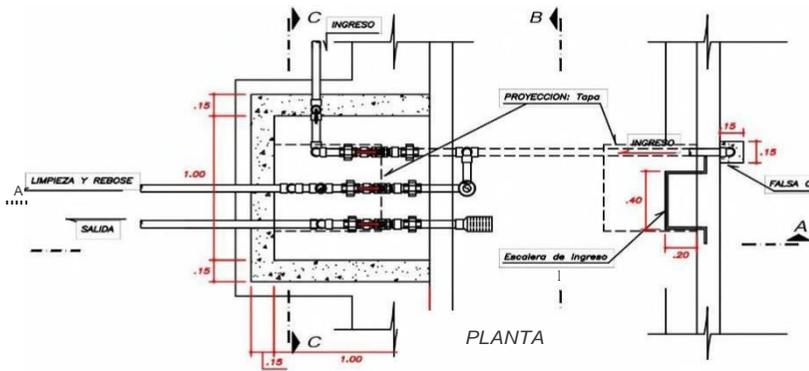
ALUMNO: BAUTISTA SOLANO EDIN  
ASESOR: MAGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RIOS

Reservorio

Esc:  
1/50  
Fecha:  
05/07/22

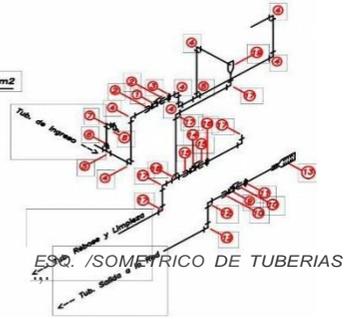
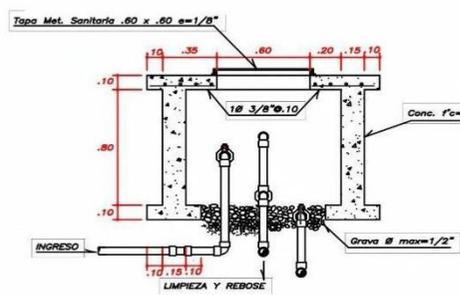
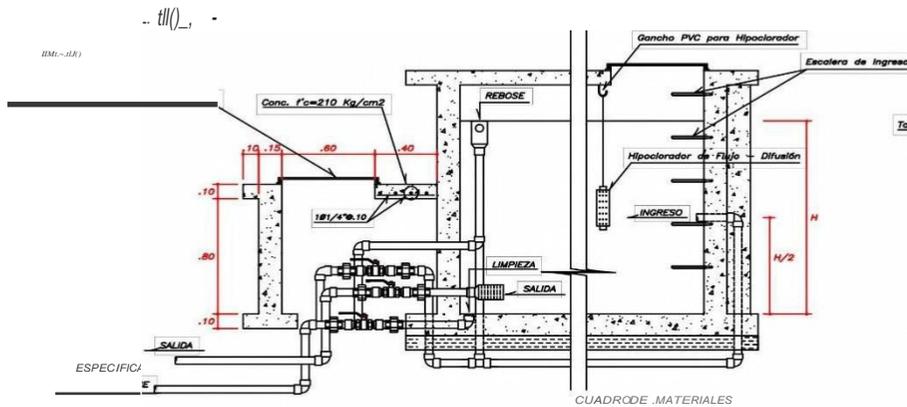
Lamina:  
C - 01

**Plano de planta caseta de válvulas (planta y detalles)**



CUADRO DE ACCESORIOS

]C-T		
1	Válvula Esférica	
2	Adaptadores UPR PVC	
3	Unión Universal PVC	
7	Codo 90° 1/2" * * * * *	
	Reducción PVC Ø - 1/2"	
8	Grifo Ø = 1/2"	
SALIDA		
9	Válvula Esférica	
12	Codo PVC SAP 90°	
LIMPIEZA Y REBOSE		
15	Adaptadores UPR PVC	01
16	Unión Universal PVC	
Tee PVC SAP SP		
Cano de Rebose		
Hipoclorador de Flujo - Difusión		



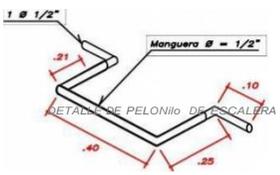
CUADRO DE MATERIALES

Material	Unidad	Cantidad

<b>CONCRETO</b>
C. ARMADO: f'c = 210 Kg/cm <sup>2</sup>
C. SIMPLE: f'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>ACERO</b>
Acero fy = 4200 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>RECURRIMIENTOS MÍNIMOS:</b>
Loza de techo = 2 cms.
<b>TARRAJEOS Y DERRAMES:</b>
Interior 1:1 e=2.0 cms.
Exterior 1:4 e=1.5 cms.
<b>TUBERIA Y ACCESORIOS:</b>
Tubería PVC Vidulux, Fortulux, Nivali o similar
Accesorios de primera calidad

Cemento Portland tipo MS	Bolsa	10
Arena	m <sup>3</sup>	0.52
Piedra Ø máx. 1/2"	m <sup>3</sup>	0.53
Acero de Ø 1/4"	m	12

Lo 1da no lo p...  
10~  
... en 1/2"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOS ANGELES - CHIMBOTE

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD  
PROVINCIA: PATATE  
DISTRITO: CHILLA

UNIDAD DE SERVICIO COMUNITARIO

REALIZACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE SAKOPATA, DISTRITO DE CHILLA, PROV. LA LIBERTAD

UNIDAD DE VALVULAS

**C 01**

**Plano de reservorio 25 m<sup>3</sup> (planta y detalles)**



