



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS  
ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL  
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA  
POTABLE DEL CASERÍO DE HUAMBO, DISTRITO DE  
CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA,  
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2023.**

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

**AUTOR**

**MANRIQUE RUIZ JERSON MILTON**

**ORCID: 0000-0002-1048-9685**

**ASESOR**

**CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES**

**ORCID: 0000-0003-3509-4919**

**Chimbote, Perú**

**2023**



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**ACTA N° 0139-110-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **21:30** horas del día **21** de **Agosto** del **2023** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

**SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN** Presidente  
**PISFIL REQUE HUGO NAZARENO** Miembro  
**RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER** Miembro  
**Dr. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES** Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE HUAMBO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2023**

**Presentada Por :**  
(0101171087) **MANRIQUE RUIZ JERSON MILTON**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **MAYORIA**, la tesis, con el calificativo de **14**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TÍTULO PROFESIONAL de **Ingeniero Civil**.

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:

**SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN**  
Presidente

**PISFIL REQUE HUGO NAZARENO**  
Miembro

**RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER**  
Miembro

**Dr. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES**  
Asesor

## CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE HUAMBO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2023 Del (de la) estudiante MANRIQUE RUIZ JERSON MILTON, asesorado por CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 0% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote, 12 de Octubre del 2023



---

Mg. Roxana Torres Guzmán  
Responsable de Integridad Científica

## **Dedicatoria**

El presente proyecto se lo dedico primordialmente a **Dios** por brindarme fortaleza y salud para poder seguir cumpliendo mis metas

De igual modo va dedicado **a mis Padres** Milton y Edith; que siempre me brindan la fortaleza y el apoyo para seguir adelante

También va dedicado **a mis hermanas** por su apoyo incondicional y moral por los días de desvelo dando los ánimos de continuar con fuerza.

## **Agradecimiento**

Agradezco a **Dios** por guiarme en cada paso que doy, para no desistir y sobresalir a pesar de las adversidades.

Así mismo a **mi familia** por esos ánimos valiosos que permiten que siga de pie y pueda seguir siempre adelante.

También agradezco a mi asesor Mgtr. Camargo Caysahuana, Andrés encargado de guiarme, quien por su compromiso que dedico su tiempo para brindarme sus enseñanzas para poder formarme en esta carrera universitaria.

## Índice General

Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento .....	V
Índice General.....	VI
Lista de Tablas.....	VIII
Lista de Figuras .....	IX
Resumen .....	X
Abstracts .....	XI
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
II. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 Antecedentes .....	15
2.2 Bases teóricas.....	22
2.3 Hipótesis .....	43
III. METODOLOGÍA.....	44
3.1 Nivel, Tipo y Diseño de Investigación .....	44
3.2 Población y Muestra .....	45
3.3 Variables. Definición y Operacionalización.....	46
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	48
3.5 Método de análisis de datos .....	48
3.6 Aspectos Éticos.....	49
IV. RESULTADOS .....	51
V. DISCUSIÓN.....	62
VI. CONCLUSIONES.....	65
VII. RECOMENDACIONES .....	66

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	67
ANEXOS .....	72
Anexo 01. Matriz de Consistencia .....	72
Anexo 02. Instrumento de recolección de información 10 .....	73
Anexo 03. Validez del instrumento .....	80
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento .....	89
Anexo 05. Formato de Consentimiento Informado .....	93
Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información ....	95
Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos) .....	97

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Diámetro de Tubería de conducción .....	35
<b>Tabla 2:</b> Clase de Tuberías de conducción .....	36
<b>Tabla 3:</b> Diámetro de Tubería de Aducción .....	39
<b>Tabla 4:</b> Clase de tubería de Aducción.....	40
<b>Tabla 5:</b> Variables, Definición y Operacionalizacion: .....	46
<b>Tabla 6:</b> Evaluación Hidráulica de la Captación .....	51
<b>Tabla 7:</b> Evaluación Hidráulica de la Línea de Conducción .....	52
<b>Tabla 8:</b> Evaluación Hidráulica del Reservorio.....	53
<b>Tabla 9:</b> Evaluación Hidráulica de la Línea de Aducción.....	54
<b>Tabla 10:</b> Evaluación Hidráulica de la Red de Distribución .....	55
<b>Tabla 11:</b> Evaluación Estructural de la Captación .....	56
<b>Tabla 12:</b> Evaluación Estructural de la línea de Conducción.....	57
<b>Tabla 13:</b> Evaluación Estructural del Reservorio .....	58
<b>Tabla 14:</b> Evaluación Estructural de la Línea de Aducción .....	59
<b>Tabla 15:</b> Evaluación Estructural de la Red de Distribución .....	60
<b>Tabla 16:</b> Mejora del Sistema de Abastecimiento de agua potable.....	61
<b>Tabla 17:</b> Matriz de Consistencia .....	72



## Lista de Figuras

<b>Figura 1:</b> Cámara de Captación.....	22
<b>Figura 2:</b> Agua de Lluvia .....	23
<b>Figura 3:</b> Agua Subterránea .....	24
<b>Figura 4:</b> Aguas Superficiales .....	25
<b>Figura 5:</b> Captación de manantial de ladera.....	26
<b>Figura 6:</b> Captación de un Manantial de Fondo .....	26
<b>Figura 7:</b> Reservorio.....	28
<b>Figura 8:</b> Cerco Perimétrico .....	30
<b>Figura 9:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable.....	31
<b>Figura 10:</b> Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento.....	31
<b>Figura 11:</b> Sistema de Abastecimiento por Gravedad con Tratamiento.....	32
<b>Figura 12:</b> Sistema de Abastecimiento por Bombeo.....	33
<b>Figura 13:</b> Línea de Conducción .....	33
<b>Figura 14:</b> Línea de aducción .....	37
<b>Figura 15:</b> Red de Distribución .....	40
<b>Figura 16:</b> Redes de distribución ramificada.....	41
<b>Figura 17:</b> Redes de distribución cerrada o mallada .....	41
<b>Figura 18:</b> Redes de distribución Mixta .....	42
<b>Figura 19:</b> Evidencia de Captación .....	51
<b>Figura 20:</b> Evidencia de Línea de Conduccion .....	52
<b>Figura 21:</b> Evidencia de Reservorio .....	53
<b>Figura 22:</b> Evidencia de Línea de Aducción .....	54
<b>Figura 23:</b> Evidencia de Red de Distribución .....	55
<b>Figura 24:</b> Presidente de la JASS del caserío de Huambo .....	97
<b>Figura 25:</b> Reservorio del Caserío deHuambo .....	97
<b>Figura 26:</b> Caseta de Cloración del caserío de Huambo .....	98
<b>Figura 27:</b> Fuga en la caseta de Cloración .....	98
<b>Figura 28:</b> Cerco Perimétrico Deficiente .....	98
<b>Figura 29:</b> Evaluación de Línea de Aducción .....	98

## Resumen

En esta investigación se determinó como **problema general**: ¿De qué manera la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorará del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento Ancash - 2023?, en donde se observó fallas, tales como el detrimento de las tapas de la captación, varias de las tuberías de línea de conducción están predisuestos al aire libre, para solucionar a este problema se tiene como **objetivo general**: Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – 2023 evaluar el estado de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huambo. La **Metodología** comprendió las características sucesivas: fue de nivel descriptivo, de tipo aplicada, por lo que se enfocó en resolver los problemas específicos que afectan a las personas y a la sociedad, el diseño de la investigación para el presente estudio fue no experimental de corte transversal. La **población y muestra** estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo. Por lo que los **resultados** conseguidos indicaron que el estado del sistema tanto estructural e hidráulica fue regular por tener 4 años de vida útil. Como **conclusiones**: se determinó que el sistema de abastecimiento de agua potable necesita un mantenimiento general y requiere un mayor cuidado.

**Palabras claves**: Redes de distribución de agua potable, Evaluación del Sistema de abastecimiento, Sistema de abastecimiento de agua potable.

## Abstracts

In this investigation, the general problem will be reduced: How will the evaluation and improvement of hydraulic structures improve the drinking water supply system of the village of Huambo, Cabana district, Pallasca province, Ancash department - 2023? improve the drinking water supply system of the hamlet of Huambo, Cabana district, province of Pallasca, department of Ancash - 2023 evaluate the state of drinking water supply in the hamlet of Huambo. The Methodology included the successive characteristics: it was descriptive, applied, so it focused on solving the specific problems that evolved to people and society, the research design for the present study was non-experimental cross-sectional. The population and sample was satisfied by the drinking water supply system of the village of Huambo. Therefore, the results obtained indicated that the state of the system, both structural and hydraulic, was regular because it had a 4-year useful life. As conclusions: it will reduce that the drinking water supply system needs general maintenance and requires greater care.

**Keywords:** Drinking water distribution networks, Evaluation of the supply system, Drinking water supply system.

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción del Problema**

Murillo (1), menciona lo siguiente: A nivel mundial, más del 40% de la población sufre de escasez de agua, y solo unos pocos tienen acceso a agua potable. En África, se estima que 2 de cada 3 habitantes de zonas rurales carecen de acceso a agua potable, al igual que en América Latina y el Caribe, donde alrededor de 106 millones de personas necesitan saneamiento adecuado. Los países desarrollados consumen más agua que los países en desarrollo, lo cual es un problema mundial que afecta a todas las personas. La escasez de agua tiene consecuencias graves, como la desnutrición infantil y la pérdida de cosechas en áreas agrícolas. El consumo de agua de mala calidad puede provocar enfermedades, incluso mortales, que afectan la salud de los consumidores. Además, las mujeres y niñas son las más afectadas, ya que suelen ser las encargadas de recolectar agua lejos de sus hogares. Se estima que el 10% de las muertes de niños menores de cinco años están relacionadas con el agua. En las zonas rurales, aproximadamente 8 de cada 10 personas carecen de acceso a agua potable, siendo África subsahariana y Asia las regiones más afectadas. La falta de agua potable, higiene e infraestructuras sanitarias inapropiadas contribuyen a la muerte de aproximadamente 842,000 personas al año debido al consumo de agua no potable. Estas cifras reflejan la urgente necesidad de abordar la escasez de agua y mejorar el acceso a agua potable y saneamiento en todo el mundo.

El caserío de Huambo, ubicado en el distrito de Cabana, en la provincia de Pallasca, en el departamento de Ancash, se caracteriza por su clima oceánico. Para llegar a este lugar, se requiere un viaje en automóvil de aproximadamente 45 minutos desde la ciudad de Cabana.

La principal actividad económica en este caserío es la agricultura y la ganadería. Cuenta con una población de 240 habitantes, distribuidos en 60 viviendas, lo que equivale a un promedio de 6 habitantes por vivienda. Las viviendas están construidas principalmente con adobe.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General**

- ✚ ¿De qué manera la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – 2023?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ✚ ¿La evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorara el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, Distrito de Cabana Provincia de Pallasca Departamento de Ancash - 2023?
- ✚ ¿La evaluación Hidráulica de las estructuras hidráulicas mejorara el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, Distrito de Cabana Provincia de Pallasca Departamento de Ancash - 2023?
- ✚ ¿La evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, Distrito de Cabana Provincia de Pallasca Departamento de Ancash - 2023?

## **1.3. Justificación de la investigación**

### **Justificación metodológica**

Según Bernal (2), “Es aquella justificación en la que se da cuando la investigación que está realizando plantea un método nuevo o una estrategia nueva a efectos de generar conocimiento confiable y válido.”

El objetivo de este proyecto es evaluar y mejorar el sistema de suministro de agua potable en el caserío de Huambo, ubicado en el distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash. Se busca mejorar la condición sanitaria de la población, ya que existe una necesidad apremiante de solucionar el problema de escasez de agua que ocurre durante el verano. Este problema no solo afecta a Huambo, sino también a muchas otras comunidades circundantes, lo cual representa una gran preocupación para los habitantes.

## **Justificación práctica**

Como menciona Santa Cruz (3) , “Se considera que una investigación tiene una justificación práctica, cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo.”

El proyecto tiene como objetivo investigar los factores que causan el problema de escasez de agua en Huambo y proponer soluciones efectivas. Esto beneficiará a los residentes del caserío al mejorar su bienestar y las condiciones de vida en general. La investigación se enfoca en identificar los problemas subyacentes y aplicar las soluciones adecuadas para beneficio de toda la comunidad.

### **1.4. Objetivo general**

- Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamentode Ancash – 2023.

### **1.5. Objetivos específicos**

- Realizar la evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – 2023.
- Realizar la evaluación estructural del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancas – 2023.
- Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Internacionales

En Guatemala Lam (4), en su tesis de **titulada:** *“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, Municipio De San Mateo Ixtatán, Huehuetenango”*; tuvo como objetivo: diseñar un sistema de distribución de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, Municipio De San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Se buscó promover la utilización racional y eficiente de los recursos disponibles y obtenibles del sector, para mejorar las condiciones de vida de la población; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; El sistema de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, se diseñó por gravedad, aprovechando las ventajas topográficas que presenta el lugar, para una población de 850 habitantes distribuidas en 150 viviendas. Además, el sistema de distribución funcionará por medio de ramales abiertos, debido a la dispersión de las viviendas; tuvo la siguiente recomendación; Las 150 familias de la comunidad adolecen del servicio de agua potable, lo cual genera que niños y mujeres en su mayoría realicen tareas de acarreo de agua, ocasionando un mayor riesgo de contraer enfermedades de origen hídrico al no desinfectarla, lo que provoca disminución de la calidad de vida. Es necesario la ejecución del acueducto en la comunidad para mejorar su calidad de vida y salud.

En Ecuador Hiacho (5) , en su tesis **titulada:** *“Diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia el Rosario del CantónHuambo de Pelileo, provincia de Tungurahua Ecuador – 2016”* con el **objetivo** de realizar el diseño de la Red de Distribución de Agua Potable para la parroquia El Rosario del CantónHuambo de Pelileo, Provincia de Tungurahua. La **metodología** descriptiva. En la elaboración de este proyecto se establece una investigación de campo a fin de conocer la situación actual del agua que se consume en la parroquia, se inició con el levantamiento topográfico de toda la zona de estudio que suministró los datos precisos y que por medio de trabajo de oficina se obtuvo

los planos correspondientes. El procesamiento de datos topográficos se realizó mediante el software Civil 3D; en lo referente a diseños y cálculos el sistema será captado e impulsado por medio de una estación de bombeo al tanque de almacenamiento de 15 m<sup>3</sup> ubicado en la cota más alta de la comunidad, para su posterior distribución mediante red abierta, a gravedad, con tubería PVC de distintos diámetros. Todos los **resultados** obtenidos del método de Identificación y Valoración de impactos ambientales mediante la Matriz de Leopold, en la etapa de construcción de la red de distribución de la cabecera parroquial de El Rosario cantón Pelileo Provincia de Tungurahua se obtendrá un impacto ambiental negativo debido al que el valor obtenido de la evaluación es de -36.80 que está en el rango de -25,1 a -50 que significa un impacto ambiental negativo medio.

En Honduras Molina (6), en sus tesis que tiene por **título**: “*mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán- 2020.*”; tuvo como **objetivo**. Elaborar un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; El diagnóstico determinó la necesidad de establecer un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán, para sustituir el existente porque es obsoleto y presenta fallas en el suministro de agua en lo que respecta a la cantidad y calidad. tuvo la siguiente recomendación; presentar este proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán, a la municipalidad; para que el mismo sea analizado, discutido y aprobado en sesión de corporación municipal, para los trámites pertinentes.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En Huancavelica Clemente (7), en su tesis **titulada** “*Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angares, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población*”. Tuvo como **objetivo general**: desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento



básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica para la mejora de la condición sanitaria de la población. La **metodología** que se utilizó en la investigación es de tipo exploratorio nivel de la investigación será de carácter cualitativo. El diseño de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Los **resultados** obtenidos indican que la población se encuentra satisfecha de haber logrado la ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, donde se tiene; un adecuado servicio de agua potable a la población, se cuenta con un sistema de recolección de aguas servidas y su tratamiento adecuado y mediante las capacitaciones se logró mejorar los niveles de conocimiento en educación sanitaria. Y por ende la reducción de enfermedades hídricas con ello población más saludable.

En Ayacucho a Soto (8), en su tesis que lleva por título: *“Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Chocello, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”*. El presente estudio que se menciona, se tiene como problema que su sistema de agua es deficiente, en la actualidad tienen un mal servicio de agua. Se planteó el problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del sector de Chunapampa, caserío de Santa Casa, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2021?, el objetivo general evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población; la metodología que se tomó para esta investigación fue la siguiente: diseño de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar

los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Los resultados obtenidos indican que la población se encuentra satisfecha de haber logrado la ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, donde se tiene; un adecuado servicio de agua potable a la población, se cuenta con un sistema de recolección de aguas servidas y su tratamiento adecuado y mediante las capacitaciones se logró mejorar los niveles de conocimiento en educación sanitaria. Y por ende la reducción de enfermedades hídricas con ello población más saludable.

En Casma Cruz et al (9), El presente proyecto de investigación, tiene como **título** *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash – 2019”* tuvo como **objetivo** principal evaluar y plantear una propuesta de mejora del actual sistema de abastecimiento de agua potable, así como también determinar si hay incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado de Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash; para esto fue necesario realizar una evaluación de cada componente del actual sistema de abastecimiento de agua potable. **La metodología** utilizada hizo uso de los instrumentos: observación insitu y ficha técnica donde se recolectó todos los datos posibles para la evaluación. Los resultados muestran que los componentes del sistema de agua potable actual presentan: dos captaciones de agua de manantial tipo ladera que tiene problemas de obstrucción y diseño respectivamente, la línea de conducción de aproximadamente 2,282m y 107m. con tubería de 2” tiene fugas y falta de accesorios, tiene dos reservorios rectangulares de 12 m<sup>3</sup> y 9.40m<sup>3</sup> de capacidad, que es compartido para tres centros poblados, una línea de aducción de 1513m y 2044m y una red de distribución que abastece a 131 viviendas, habiendo aun 20 familias de las zonas alejadas que no cuentan con el líquido elemento; se **concluyó** que el sistema de agua potable del centro poblado de Jaihua conduce

muy poco caudal, además de que el agua que llegan a los grifos de las viviendas no es de calidad, y no existe cobertura ni continuidad del servicio; lo que hace necesario el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para mejorar su condición sanitaria.

### 2.1.3. Antecedentes Locales o regionales

En Casma Yovera (10), en su tesis titulada *“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2019”*. Esta investigación tiene como **objetivo general** evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma. La presente investigación tuvo como **metodología**, de manera descriptiva donde el investigador logró obtener los datos e información con el instrumento en campo, en este caso la ficha técnica; con dicho instrumento se pudo recopilar la información detallada del sistema de abastecimiento de agua potable y así por consiguiente procesar los datos recolectados en el software WaterCad y así brindar una alternativa de solución ante el problema que venía generando un mal abastecimiento de agua. De tal manera la población y muestra de la presente investigación está constituida por el mismo sistema de abastecimiento de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana; dicho sistema está conformado por un pozo a tajo abierto de 14 metros de profundidad conjuntamente con una electrobomba de  $\varnothing$  2” (2HP), 135 ml. En **conclusión**, el sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano Santa Ana se encontró en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable consiste en mejorar una nueva captación tipo ladera con un  $Q=1.25$  lit/s, abasteciendo a 296 habitantes de la localidad calculados hasta el año 2035, la línea de conducción será de 3920.10 ml, contará con dos cámara rompe presión (CRP-6), una caja de reunión, un reservorio de 18 m<sup>3</sup>, accesorios del reservorio y válvulas en la red de distribución para beneficiar al 100 % de la población y mejorar su condición sanitaria con ellose logrará la reducción de enfermedades más comunes como son: enfermedades respiratorias y diarreicas.

En Recuay Luna (11), Esta tesis tiene por **título:** *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Compina, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.”*. Un sistema de agua potable conduce el agua hacia las viviendas para su consumo por ello es muy importante ver en qué condiciones sanitarias se encuentra por ello la investigación tuvo como **objetivo** desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Compina y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Se planteó como el enunciado del problema, ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Compina; mejorará la condición sanitaria de la población -2021?. Se usó la **metodología** cualitativa, de diseño noexperimental, de tipo descriptiva. Los **resultados** de la evaluación nos dieron a conocer un sistema de agua potable en estado regular entrando a un proceso de deterioro muy alto, por ello es que se planteó en el mejoramiento diseñar una cámara de captación en ladera concentrado con la capacidad suficiente para cubrir la demanda futura de la población así mismo se implementa un reservorio de 15 m<sup>3</sup> el cual tendrá un volumen suficiente para toda la población futura, en la línea de conducción se determinaron las presiones y velocidades para que se corrobore que estén dentro del rango establecido. Al finalizar se **concluye** que la evaluación y mejoramiento incidirá de manera positiva en a la condición sanitaria cumpliendo con continuidad, calidad, cantidad y continuidad de servicio.

En Sahuachuco Ghilardi (12), en su tesis **titulada:** *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población en el caserío de Sahuachuco, distrito de Taucá, provincia de Pallasca, departamento de Áncash – 2023”*. Este proyecto tiene como principal propósito brindar un sistema de abastecimiento de agua potable eficaz con periodo de 20 años de duración, por ese motivo se tiene como **objetivo** principal evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable

para obtener la mejora de la condición sanitaria en el caserío de Sahuachuco, distrito de Tauca, provincia de Pallasca, departamento de Áncash, asimismo se utilizó para la investigación una **metodología** descriptiva cuantitativa y cualitativa que dio parte a la recopilación de datos técnicos para brindar los resultados, asimismo los resultados del componente de la línea de conducción presentaba más deterioro en su material y accesorios debido al no contar con cámaras rompe presión a cada 50 m de desnivel de m.s.n.m, como también la falta de operación de mantenimiento, por esta razón se utilizó el método de Fair whiple para brindar su mejoramiento dando como **resultados** la colocación de 2 CMR-6, una tubería de PVC de un  $\varnothing$  1 plg, una velocidad de 0.99 m/s y una presión de 49 m.c.a, a su vez se determinó su condición sanitaria mediante la técnica de encuestas a las familias del caserío de Sahuachuco, de manera que se obtuvo como resultado que su condición se encuentra en estado regular, donde se **concluyó** que si el sistema de abastecimiento de agua potable se encontraría en un estado bueno si su condición sanitaria presentaría el mismo estado, para finalizar que el análisis de la evaluación como también el mejoramiento se realizaron mediante los reglamentos técnicos RM N° 192-2018-VIVIENDA, RNE N° 011-2006- VIVIENDA.

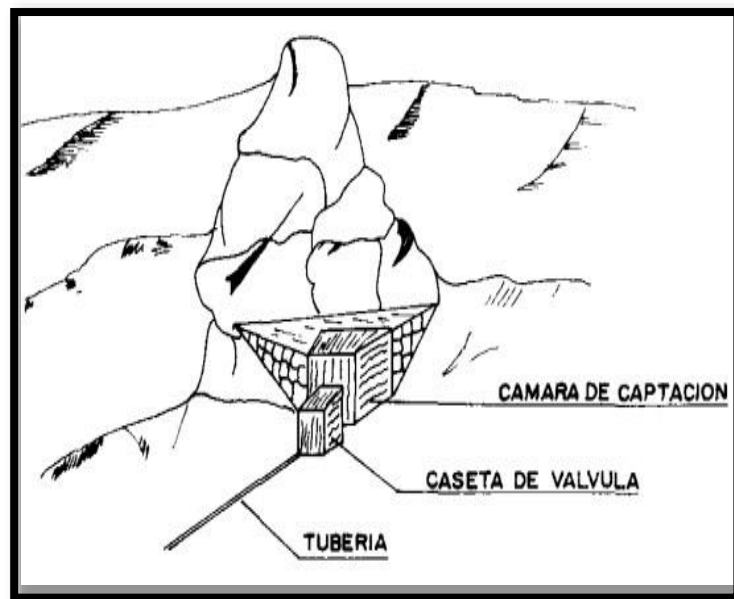
## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Estructuras hidráulicas

Como indica Guevara (13), “Las estructuras hidráulicas son construcciones ingenieriles imprescindibles para aprovechar los recursos acuáticos y controlar su impacto negativo. Estas estructuras suelen incorporar componentes y maquinaria mecánica. Su objetivo principal es beneficiar a la humanidad y promover su desarrollo.”

#### 2.2.1.1. Captación

Según Cortez (14) “Las cámaras de captación son herramientas que permiten recolectar y aprovechar el agua de manantiales, ya que estos suelen contener agua de alta calidad apta para el consumo humano. Estas cámaras proporcionan numerosos beneficios, como proteger el agua de la contaminación y garantizar su disponibilidad. Al captar el agua en manantiales, se asegura su calidad y se evita la dependencia de fuentes no protegidas. Esto es especialmente importante para comunidades rurales en áreas montañosas o desfavorecidas”.



**Figura 1:** Cámara de Captación  
**Fuente:** Extraído del libro de agüero

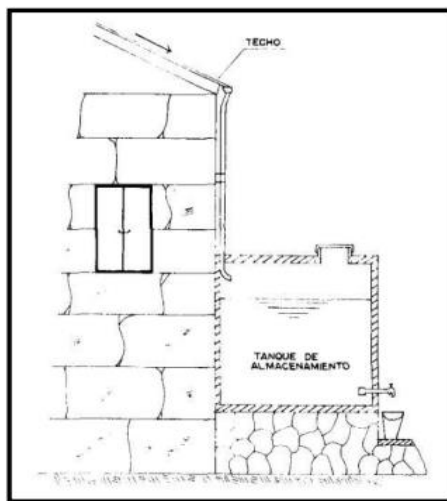
➤ **Fuente**

Como expresa Valdez (15) “El agua potable es un recurso valioso y escaso en la Tierra. La mayoría del agua en la superficie terrestre es agua de mar, y solo alrededor del 2,5% es agua dulce. De esta cantidad, dos tercios están congelados en capas de hielo y glaciares. Para establecer un sistema de suministro de agua potable, es esencial evaluar la cantidad, calidad y tipo de fuente de agua disponible”.

➤ **Tipos de Fuentes de Agua:**

❖ **Agua de Luvia**

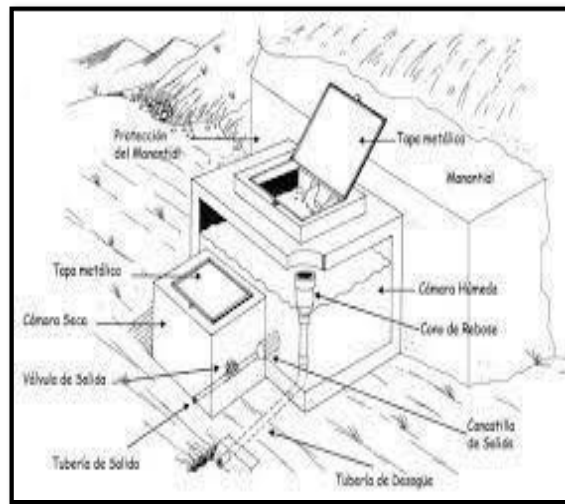
Según Agüero (16) “Nos indica que la captación de agua de lluvia implica recoger y almacenar el agua de lluvia para su uso humano. Esta agua puede utilizarse para fines no potables como riego, descarga de inodoros y lavado de autos, pero también puede purificarse para consumo humano. Estos sistemas pueden ayudar a aliviar la escasez de agua al proporcionar agua durante las estaciones secas y reducir la demanda en los sistemas municipales”.



**Figura 2:** Agua de Luvia  
**Fuente:** Extraído del Libro de Agüero

### ❖ Aguas subterráneas:

Según **Coronel C. (17)** “La captación de agua de manantiales es responsable de aproximadamente el 22% del suministro de agua dulce en la naturaleza. Esta agua es sometida a tratamiento y luego se infiltra en áreas específicas conocidas como zonas de recarga. A lo largo de los años, el agua viaja a través del subsuelo, donde se purifica naturalmente gracias a la interacción con el suelo”.

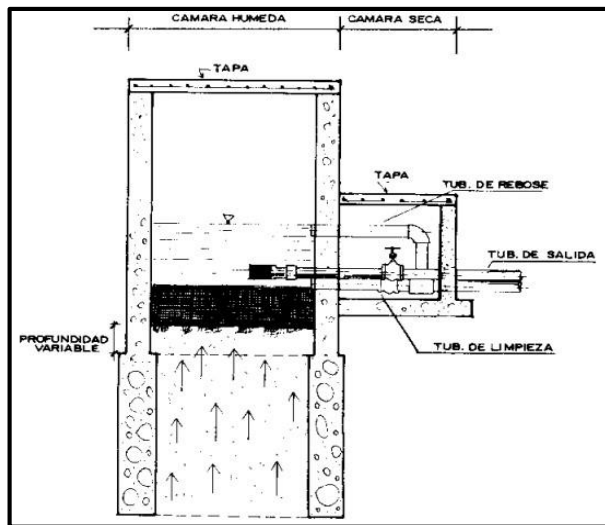


**Figura 3:** Agua Subterránea  
**Fuente:** Extraído del libro de Agüero

### ❖ Aguas superficiales:

Según **Chávez G.(18)**. “Es el suministro de agua que depende principalmente de fuentes como ríos, lagos y aguas subterráneas. Mientras que los manantiales y los lagos pueden ser utilizados para abastecer a comunidades más pequeñas, es más difícil proporcionar agua a poblaciones más grandes”.



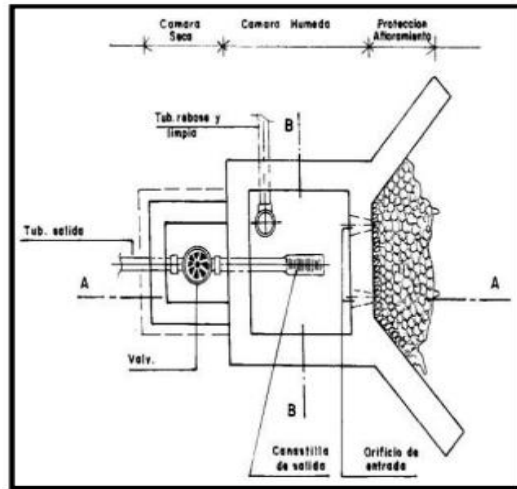


**Figura 4:** Aguas Superficiales  
**Fuente:** Extraído del libro de Agüero

➤ **Tipos de Captación:**

**Captación de un Manantial de Ladera y Concentrado**

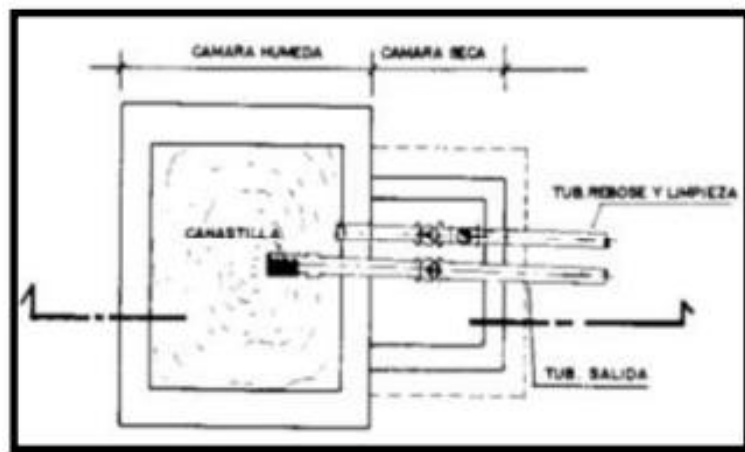
Como expresa Agüero (16) “La recolección de agua de manantiales en laderas es un sistema que permite capturar el agua que fluye horizontalmente desde un manantial en la pendiente de una colina. Este tipo de captación consta de tres componentes principales. En primer lugar, se encuentra la protección del punto de salida del manantial. Luego, hay una cámara húmeda que se utiliza para almacenar el agua y regular su flujo. Por último, se encuentra una cámara seca que tiene como objetivo proteger la válvula de salida del sistema”.



**Figura 5:** Captación de manantial de ladera  
**Fuente:** Extraído del libro de Agüero

### Captación de un Manantial de Fondo y Concentrado

Según Agüero (16) “Si consideramos un manantial de fondo y concentrado como fuente de agua, podemos simplificar la estructura de captación a una cámara sin fondo que rodee el punto de salida del agua. Esta cámara constará de dos partes: la primera es la cámara húmeda, que se utiliza para almacenar el agua y regular su flujo, y la segunda es una cámara seca, que protege las válvulas de control de salida y desagüe. La cámara húmeda estará equipada con una canastilla de salida y tuberías de rebose y limpieza”.



**Figura 6:** Captación de un Manantial de Fondo  
**Fuente;** Extraído del libro de Agüero

➤ **Protección del Afloramiento**

Como expresa Agüero (16) “La protección del afloramiento en el sistema de recolección de agua de manantial consiste en el uso de una losa de concreto que cubre completamente el área alrededor del afloramiento para evitar la contaminación y sellarla. Además, se coloca material granular clasificado junto a la pared de la cámara para prevenir el socavamiento del área adyacente y permitir el asentamiento de cualquier material en suspensión. Este diseño garantiza la calidad y pureza del agua capturada del manantial”.

➤ **Cámara Húmeda**

Según Agüero (16) “La cámara húmeda desempeña un papel importante en la regulación del caudal de agua utilizado. Además, cuenta con un accesorio llamado canastilla de salida y un cono de rebose que se encargan de eliminar el exceso de agua producido por la fuente”.

➤ **Cámara Seca**

Como expresa Agüero (16) “La cámara seca es una estructura contigua a la cámara húmeda que se construye con el propósito de salvaguardar la llave de paso o válvula de regulación y cierre del sistema de agua”.

➤ **Tapa Sanitaria**

Según Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (19) “La protección del afloramiento se logra mediante el uso de un sello sanitario en la estructura de ingreso a la captación. Este sello consiste en una tapa hermética que cierra la boca del pozo para evitar la contaminación del acuífero y prevenir accidentes personales. Además, la cubierta del pozo debe sobresalir al menos 0.50 metros por encima del nivel de inundación para garantizar una



### 2.2.1.2.1. Tipos de Reservorios

Como expresa Agüero (16) “Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y enterrados”.

✓ **Los reservorios elevados**, Los componentes de forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo son típicamente construidos sobre estructuras elevadas como torres, columnas o pilotes.

✓ **Los Reservorios apoyados**, en su mayoría, tienen una forma rectangular o circular y se construyen directamente sobre la superficie del suelo.

✓ **Los Reservorios enterrados**, de forma rectangular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas).

#### ➤ **Forma del Reservoirio**

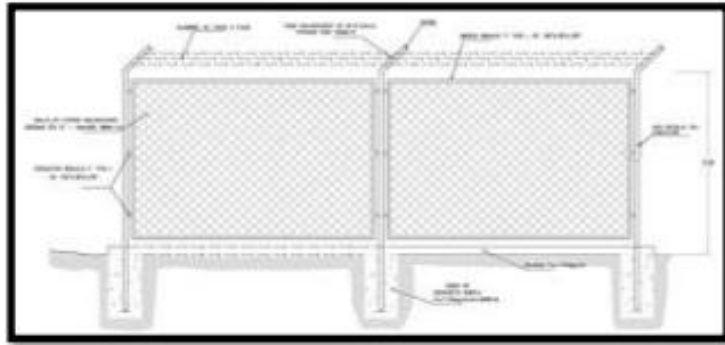
“Los reservorios elevados suelen tener diferentes formas, como esférica, cilíndrica y de paralelepípedo. Por otro lado, los reservorios apoyados se construyen principalmente en forma rectangular o circular. Por último, los reservorios enterrados presentan una forma rectangular” (16).

#### ➤ **Caseta de Cloración**

El recinto donde se instalará un sistema de cloración al vacío o de inyección directa debe ser diseñado con especial cuidado para garantizar la seguridad y adecuación en la manipulación y almacenamiento de gases tóxicos como el cloro.

### ➤ Cerco Perimétrico

“El perímetro ideal para los reservorios en zonas rurales es una cerca de malla que ofrece versatilidad, durabilidad, aislamiento y bajo costo. La cerca debe tener una altura de 2,30 metros y estar dividida en paneles con una separación máxima de 3,00 metros entre postes metálicos de tubo de 2 pulgadas de grosor. Es importante verificar de manera constante el estado de la cerca perimetral para evitar el acceso de personas o animales que puedan dañar o contaminar el reservorio” (19).



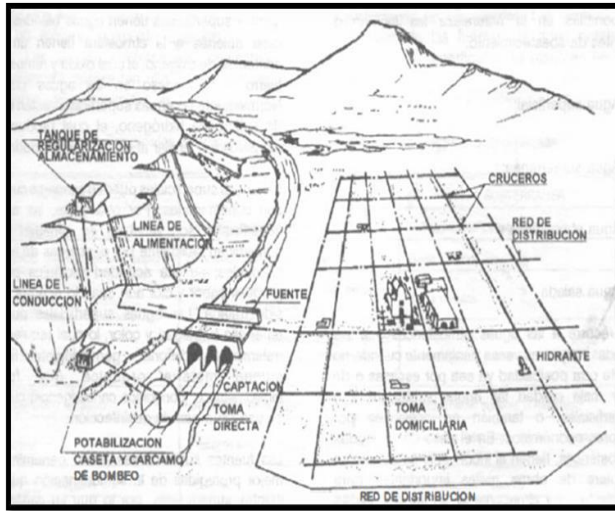
**Figura 8:** Cerco Perimétrico

**Fuente:** Extraído del libro del ministerio de vivienda Construcción y Saneamiento (20).

### 2.2.2. Sistema de abastecimiento de Agua Potable

Según Moira M.(20) “El propósito de abastecimiento de agua es contribuir y abastecer a las personas , proponiendo criterios de diseño o diseños de abastecimiento de agua potable teniendo en cuenta con normas nacionales las cual se debe respetar, se hará estudios de agua para la calidad de agua que se suministrara a diferentes fuentes reconociendo el lugar como el suelo y sub suelo por tal motivo se tendrá información para poder justificar y dar soluciones a los problemas de tal modo se representara para optar con el menor presupuesto posible para el bienestar y desarrollo de la población, y así dar una mejor calidad

de agua y evitar muchas enfermedades”.

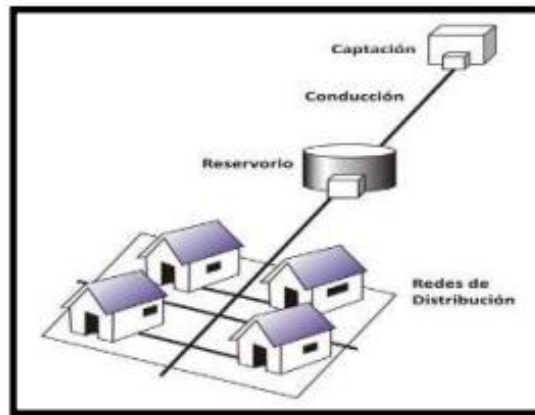


**Figura 9:** Sistema de abastecimiento de agua potable  
**Fuente:** Extraído del libro de Valdez

### ➤ Tipos de Sistemas de Abastecimiento:

#### **Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento**

Como expresa el Ministerio del Agua (21) “Este tipo de Sistema de agua potable se utiliza principalmente en zonas con terrenos accidentados ya que aprovechando la topografía del lugar se diseña un sistema que gracias a la diferencia de altura entre un punto y otro logre captar agua en un punto elevado y por gravedad dirigirlo a los puntos bajos que es donde se ubican las viviendas”.

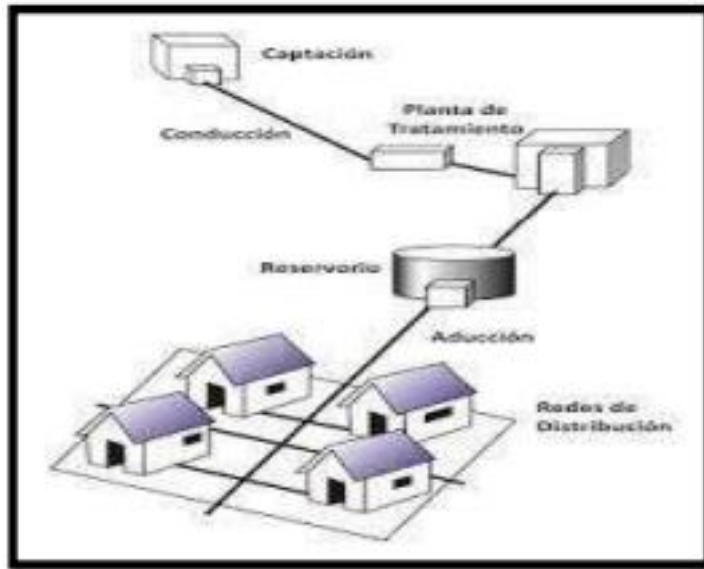


**Figura 10:** Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento  
**Fuente:** Extraído del libro del ministerio de salud

## Sistema de Abastecimiento por Gravedad con Tratamiento

Según Valdez (22) “Es un sistema cuya fuente de abastecimiento proviene de aguas superficiales captadas en canales, acequias, río, entre otros. Este sistema se utiliza cuando el agua requiere ser tratada y desinfectada antes de su distribución. Al provenir la fuente de abastecimiento de aguas superficiales, generalmente no adecuadas para consumo humano, este sistema que funciona también por gravedad tiene estructuras que aseguran el tratamiento y desinfección antes de su consumo”. Sus componentes son:

- ✓ Captación
- ✓ Línea de conducción
- ✓ Planta de tratamiento
- ✓ Reservorio
- ✓ Línea de aducción y red de distribución
- ✓ Conexiones intradomiciliarias

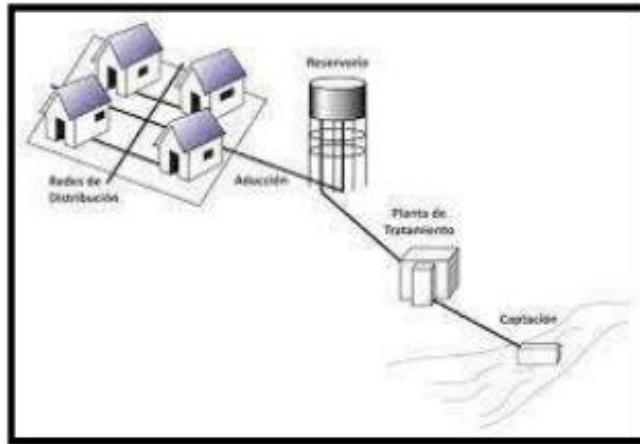


**Figura 11:** Sistema de Abastecimiento por Gravedad con Tratamiento  
**Fuente:** Extraído del libro de Valdez



## Sistema de Abastecimiento por Bombeo

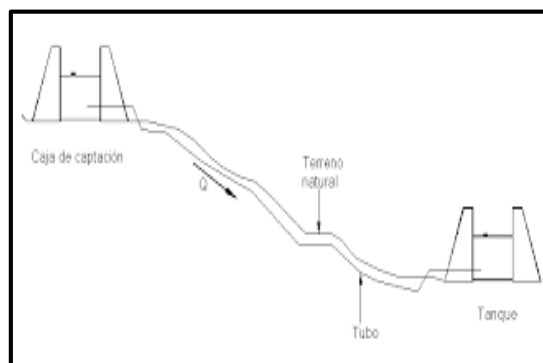
Según el Ministerio del Agua (21) “Este sistema de distribución hace uso de equipos de bombeo y tanques de almacenamiento, con los que bombeará el agua desde el punto de captación y lo dirigirá hasta la planta encargada de realizar la potabilización de agua y al tanque de almacenamiento desde donde será distribuido hasta la población a beneficiar”.



**Figura 12:** Sistema de Abastecimiento por Bombeo  
**Fuente:** Extraído del Ministerio de Vivienda

### 2.2.2.1. Línea de Conducción

Según Cutzal J (23), “Es la parte del sistema de agua potable que se transportara el agua el sitio de la captación, hasta un tanque de regularización”.



**Figura 13:** Línea de Conducción  
**Fuente:** Extraído de la tesis de Huete

➤ **Tipos de Conducción**

❖ **Conducción por bombeo:**

Según Cutzal J. (23), “Dice que se debe considerar un caudal para poder abastecer el consumo diario en un determinado periodo para si poder proporcionar la calidad de agua a todas las viviendas en el proyecto se recomienda que el periodo de bombeo sea de 8 a 12 horas también se puede decir que el equipo de bombeo se debe preverse un periodo de 10 años”.

❖ **Conducción por gravedad:**

Según Lugo E. (24), “Se dice que se da al nombre de bombeo de gravedad cuando se abastece a la población, además de planta potabilizadora se construye un tanque elevado que por la propia caída del agua debido a la fuerza de gravedad provee a toda la red”.

➤ **Tipos de Tuberías:**

Según Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (25) “Se utilizan para conducir el agua desde la fuente hacia cualquier lugar que se desee. Cada instalación, vivienda o empresa requiere de diferentes tipos de tuberías de agua. Las tuberías pueden ser de plástico, metal o polietileno”.

✚ **Tipos de tuberías de metal:**

- ✓ Tuberías de acero inoxidable.
- ✓ Tuberías galvanizadas.
- ✓ Tuberías de cobre.

✚ **Tipos de tuberías de plástico:**

- ✓ Tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE).
- ✓ Tuberías de policloruro de vinilo clorado (CPVC).
- ✓ Tuberías de PVC.

➤ **Diámetro de Tubería**

Como expresa Agüero (16) “Para determinar los diámetros se consideran diferentes soluciones y se estudian diversas alternativas desde el punto de vista económico. Considerando el máximo desnivel en toda la longitud del tramo, el diámetro seleccionado deberá tener la capacidad de conducir el gasto de diseño”.

**Tabla 1:** Diámetro de Tubería de conducción

Tipo 100 PVC		Presión Nominal Mpa (bar)			
		0.5 (5)	0.75 (7.5)	1.0 (10)	1.5 (15)
Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Espesor (e) mm			
pulg	mm				
½”	21.0	-	-	1.8	1.8
¾”	26.5	-	-	1.8	1.8
1”	33.0	-	-	1.8	2.3
1 ¼”	42.0	-	1.8	2.0	2.9
1 ½”	48.0	-	1.8	2.3	3.3
2”	60.0	1.8	2.2	2.9	4.2
2 ½”	73.0	1.8	2.6	3.5	5.1
3	88.5	2.2	3.2	4.2	6.2
4”	114.0	2.8	4.1	5.4	8.0

**Fuente:** Extraído del libro de Agüero

➤ **Clase de Tuberías**

Según Agüero (16) “Las clases de tubería a seleccionarse estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática. Para la selección se debe considerar una tubería que resista la presión más elevada que pueda producirse, ya que 29 la presión máxima no ocurre bajo condiciones de operación, sino cuando se presenta la presión estática, al cerrar la

válvula de control en la tubería”.

**Tabla 2:** Clase de Tuberías de conducción

<b>Clase</b>	<b>Presión Máxima de Prueba (m)</b>	<b>Presión Máxima de Trabajo (m)</b>
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

**Fuente:** Extraído del libro de Agüero

➤ **Válvula de Aire**

Como expresa Valdez (22) “La válvula de aire en algunos se instala con el objeto de expulsar el aire retenido en la succión cuando la bomba no trabaja. Esta expulsión se efectúa luego de iniciarse la operación de la bomba, se ubican generalmente a continuación de la junta flexible. Por otra 30 parte, el aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales. Debido al costo elevado de las válvulas automáticas, en la mayoría de las líneas de conducción se utilizan válvulas de compuerta con sus respectivos accesorios que requieren ser operadas periódicamente”.

➤ **Válvula de Purga**

Según Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (21) “Las válvulas de purga o de descarga se han colocado en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos

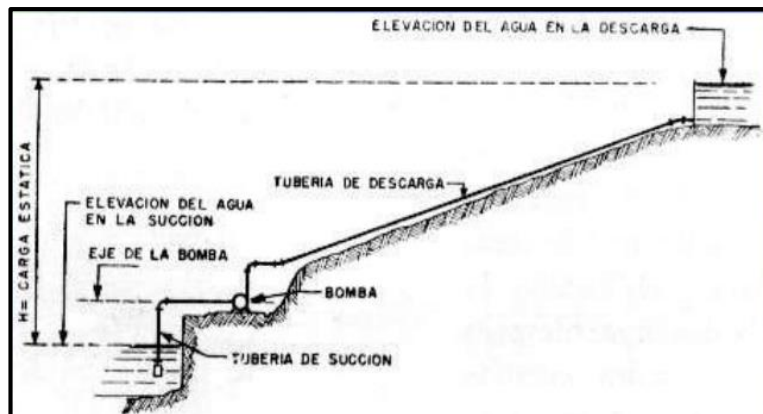
de tuberías”.

### ➤ **Cámara Rompe Presión**

Como expresa Agüero (16) “Son estructuras pequeñas, su función es de reducir la presión hidrostática a cero u al atmosférico local, generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías existen 2 tipos para la línea de conducción y para la línea de distribución”.

### 2.2.2.2.Línea de Aducción

Según Zuñiga J. (25). “La aducción será va a dar con los funcionamientos de dos o más líneas de aducción con diámetros pre indicados, la cual se denomina para diferencia como sub sistema A y sub sistema B para poder diferenciarlos”.



**Figura 14:** Línea de aducción

**Fuente:** Extraído de la tesis de Huete

### ➤ **Tipos de Líneas de Aducción:**

#### **Aducción por Gravedad**

Según López (26) “Se dice que el nombre de sifón por gravedad se da cuando se proporciona a la población, a pesar de una planta de tratamiento de agua, se construye un tanque elevado que, debido a la caída del agua debido al poder de la gravedad, le da a todo el sistema”.

#### **Aducción por Bombeo**

Como expresa Martins et al. (27) “Las líneas de aducción por bombeo, se construyen generalmente con un sistema de tuberías a presión. El equipo de bombeo produce un incremento brusco en el gradiente hidráulico para vencer todas las pérdidas de energía en la tubería de aducción. Por otra parte, menciona que una corriente debe verse como lista para abastecer la utilización del día a día en un período específico para tener la opción de dar la calidad del agua a cada uno de los hogares en la población”

➤ **Válvula de Aire**

Según Valdez (22) “La válvula de aire en algunos se instala con el objeto de expulsar el aire retenido en la succión cuando la bomba no trabaja. Esta expulsión se efectúa luego de iniciarse la operación de la bomba se ubican generalmente a continuación de la junta flexible. Por otra parte, el aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales. Debido al costo elevado de las válvulas automáticas, en la mayoría de las líneas de conducción se utilizan válvulas de compuerta con sus respectivos accesorios que requieren ser operadas periódicamente”.

➤ **Válvula de Purga**

Como expresa el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (21) “Las válvulas de purga o de descarga se han colocado en los puntos bajos de la línea de aducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías”.

➤ **Cámara Rompe Presión**

Según Agüero (16) “Son estructuras pequeñas, su función es de reducir la presión hidrostática a cero u al atmosférico local, generando

un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías existen 2 tipos para la línea de aducción y para la línea de distribución”.

➤ **Diámetro de Tubería**

Como expresa Agüero (16) “Para determinar los diámetros se consideran diferentes soluciones y se estudian diversas alternativas desde el punto de vista económico. Considerando el máximo desnivel en toda la longitud del tramo, el diámetro seleccionado deberá tener la capacidad de conducir el gasto de diseño”.

**Tabla 3:** Diámetro de Tubería de Aducción

Tipo 100 PVC		Presión Nominal Mpa (bar)			
		0.5 (5)	0.75 (7.5)	1.0 (10)	1.5 (15)
Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Espesor (e)			
pulg	mm	mm			
½”	21.0	-	-	1.8	1.8
¾”	26.5	-	-	1.8	1.8
1”	33.0	-	-	1.8	2.3
1 ¼”	42.0	-	1.8	2.0	2.9
1 ½”	48.0	-	1.8	2.3	3.3
2”	60.0	1.8	2.2	2.9	4.2
2 ½”	73.0	1.8	2.6	3.5	5.1
3	88.5	2.2	3.2	4.2	6.2
4”	114.0	2.8	4.1	5.4	8.0

**Fuente:** Extraído del libro de Agüero

➤ **Clase de Tuberías**

Según Agüero (16) “Las clases de tubería a seleccionarse estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática. Para la selección se debe considerar una tubería que resista la presión más elevada que pueda producirse, ya que 29 la presión máxima no ocurre bajo condiciones de operación, sino cuando se presenta la presión estática, al cerrar la

válvula de control en la tubería”.

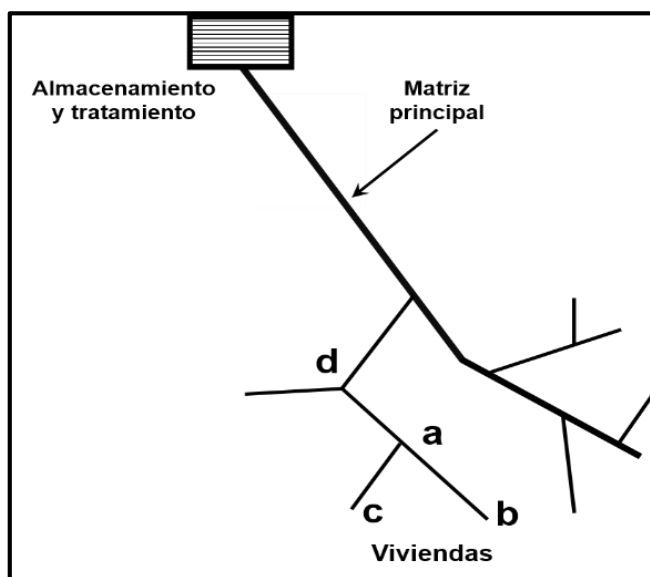
**Tabla 4:** Clase de tubería de Aducción

Clase	Presión Máxima de Prueba (m)	Presión Máxima de Trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

**Fuente:** Extraído del libro de Agüero

### 2.2.2.3. Red de distribución

Según Martínez R. (26), “Se dice que la red de distribución será debido a la topografía y a la ubicación de las viviendas, las tuberías que se utiliza en las redes de distribución será de PVC, entre diámetros de 3 pulgadas”.



**Figura 15:** Red de Distribución

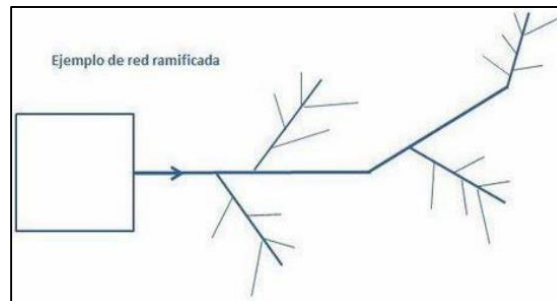
**Fuente:** Extraído del libro de Arocha



➤ **Tipos de redes de distribución**

❖ **Redes de distribución ramificada**

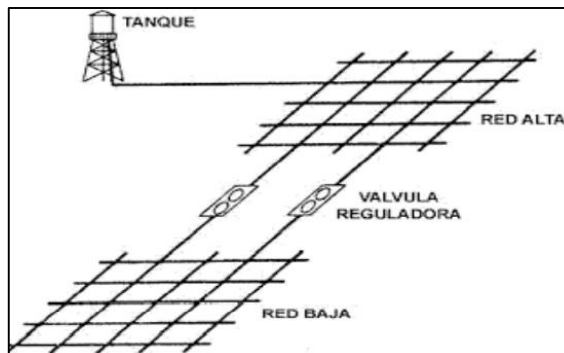
Según Mena M. (27), “Dice que se caracteriza por tener por tener un ramal principal de mayor tamaño (diámetro), la cual salen ramales secundarios que terminan en puntos ciegos la cual no tienen interconexión con las demás tuberías en la red de abastecimiento de agua potable”.



**Figura 16:** Redes de distribución ramificada  
**Fuente:** Extraído del libro de Arocha

❖ **Redes de distribución cerrada o mallada**

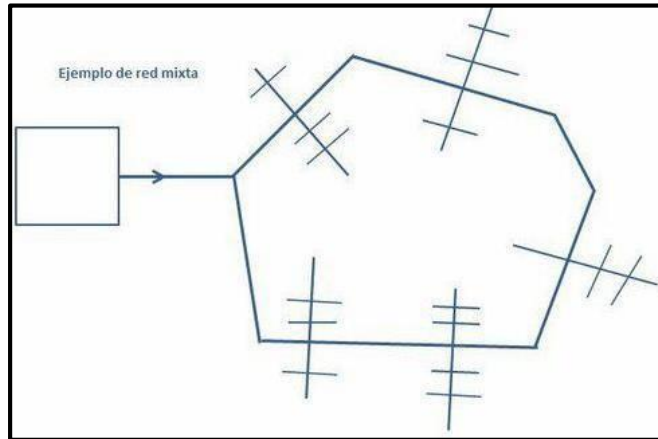
Según Mena M.(27), “Se caracteriza por formar anillos o mallas que permitan disponer un circuito cerrado para el flujo de agua para el flujo de agua para toda la red de distribución, podemos decir que si las condiciones económicas son buenas se deberá optar por este medio de red”.



**Figura 17:** Redes de distribución cerrada o mallada  
**Fuente:** Extraído del libro de Arocha

### ❖ Redes de distribución Mixta

Según Mena M. (27), “Esta repartición consta de 2 redes, una red ubicada en el centro del poblado y otra dividida para las jurisdicciones extremados”



**Figura 18:** Redes de distribución Mixta

**Fuente:** Extraído del libro de Arocha

### ➤ Válvula de Aire

Según Valdez (22) “La válvula de aire en algunos se instala con el objeto de expulsar el aire retenido en la succión cuando la bomba no trabaja. Esta expulsión se efectúa luego de iniciarse la operación de la bomba se ubican generalmente a continuación de la junta flexible. Por otra parte, el aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales. Debido al costo elevado de las válvulas automáticas, en la mayoría de las redes de distribución se utilizan válvulas de compuerta con sus respectivos accesorios que requieren ser operadas periódicamente”.

➤ **Válvula de Purga**

Como expresa Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (21) “Las válvulas de purga o de descarga se han colocado en los puntos bajos de la red de distribución con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías”.

➤ **Cámara Rompe Presión**

Según Agüero (16) “Son estructuras pequeñas, su función es de reducir la presión hidrostática a cero u al atmosférico local, generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías existen 2 tipos para la línea de aducción y para la red de distribución”

### **2.3. Hipótesis**

No aplica, porque el proyecto de investigación es de tipo descriptivo.

Según Periso (28) nos indica que un nivel descriptivo no tiene hipótesis, porque en una investigación no se está buscando causas si no identificar características de las unidades de estudio

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación

##### ✚ Nivel de la investigación

El proyecto presentado se llevará a cabo en el lugar donde ocurren los hechos y se centrará en describir la población bajo estudio. Además, se utilizará un enfoque correlacional para examinar la relación entre las variables en la población estudiada. Por último, se empleará un diseño de corte transversal, lo que implica recopilar información del objeto de estudio en un único momento durante un período específico de tiempo.

Según Condori (29) “el nivel de una investigación se refiere al grado de conocimiento que posee el investigador en relación con el problema, hecho o fenómeno a estudiar. De igual modo cada nivel de investigación emplea estrategias adecuadas para llevar a cabo el desarrollo de la investigación”.

##### ✚ El tipo de investigación

La investigación de tipo aplicada se centra en abordar los problemas concretos que impactan a las personas y a la sociedad, buscando soluciones efectivas.

Como dice Aldo (30), “el tipo de investigación se escoge de acuerdo con los objetivos trazados, de los recursos con los que se cuenta y la problemática que se desea abordar”.

##### ✚ Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación para el presente estudio será no experimental de corte transversal.

Según Belloso (31), “el diseño de la investigación se refiere a la estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio.”

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Leyenda de diseño:

**Mi:** Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío deHuambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento Ancash – 2023.

**Xi:** evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

**Oi:** resultados.

**Yi:** Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío deHuambo

### 3.2 Población y Muestra

#### **Población:**

Como dice Diaz (32), “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.”

#### **Muestra:**

En la presente investigación, la población y muestra estará conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío deHuambo, distrito Cabana, provincia de Pallasca, departamento Ancash.

López (33), señala que “es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación, la muestra es una parte representativa de la población.”

### 3.3 Variables. Definición y Operacionalización

**Tabla 5:** Variables, Definición y Operacionalización

Variable	Definición Operativa	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición	Categorías o Valoración
Estructuras Hidráulicas	Como indica Guevara (13), “Las estructuras hidráulicas son construcciones ingenieriles imprescindibles para aprovechar los recursos acuáticos y controlar su impacto negativo. Estas estructuras suelen incorporar componentes y maquinaria mecánica. Su objetivo principal es beneficiar a la humanidad y promover su desarrollo.”	Captación	❖ Fuente.	❖ Nominal	❖ Categóricas
			❖ Tipos de fuentes de agua.	❖ Nominal	❖ Categóricas
			❖ Tipos de captación.	❖ Nominal	❖ Categóricas
			❖ Protección de afloramiento.	❖ Nominal	❖ Categóricas
			❖ Cámara húmeda.	❖ Nominal	❖ Categóricas
			❖ Cámara seca.	❖ Nominal	❖ Categóricas
			❖ Tapa sanitaria.	❖ Nominal	❖ Categóricas
		❖ Cerco perimétrico.	❖ Nominal	❖ Categóricas	
		Reservorio	❖ Tipos de reservorios.	❖ Intervalo	❖ Categóricas
			❖ Forma del reservorio.	❖ Intervalo	❖ Categóricas
			❖ Caseta de válvulas.	❖ Nominal	❖ Categóricas
			❖ Sistema de desinfección.	❖ Nominal	❖ Categóricas
			❖ Tapa sanitaria	❖ Nominal	❖ Categóricas
			❖ Cerco perimétrico.	❖ Nominal	❖ Categóricas
Sistema de Abastecimiento	Según Moira M.(20) “El propósito de abastecimiento de agua es contribuir y abastecer a las personas , proponiendo criterios de diseño o diseños de abastecimiento de agua potable teniendo en cuenta con normas nacionales las cual se debe respetar,		Línea de Conducción	❖ Tipos de líneas de conducción.	❖ Nominal
		❖ Tipos de tuberías.		❖ Nominal	❖ Categóricas
		❖ Diámetro de tuberías.		❖ Intervalo	❖ Categóricas
		❖ Clase de tuberías. Válvula de aire		❖ Intervalo	❖ Categóricas
		❖ Válvula de purga.		❖ Nominal	❖ Categóricas
		❖ Cámara rompe presión.		❖ Nominal	❖ Categóricas
		Línea de Aducción		❖ Tipos de líneas de aducción.	❖ Nominal
			❖ Tipos de tuberías.	❖ Nominal	❖ Categóricas
			❖ Diámetro de tuberías.	❖ Intervalo	❖ Categóricas
			❖ Clase de tuberías.	❖ Intervalo	❖ Categóricas
			❖ Válvula de aire.	❖ Nominal	❖ Categóricas
			❖ Válvula de purga.	❖ Nominal	❖ Categóricas
			❖ Cámara rompe presión.	❖ Nominal	❖ Categóricas

---

Red de Distribución	❖ Tipos de redes de distribución.	❖ Nominal	❖ Categóricas
	❖ Tipos de tuberías.	❖ Nominal	❖ Categóricas
	❖ Diámetro de tuberías.	❖ Nominal	❖ Categóricas
	❖ Clase de tuberías.	❖ Nominal	❖ Categóricas
	❖ Válvula de control.	❖ Nominal	❖ Categóricas
	❖ Válvula de aire.	❖ Nominal	❖ Categóricas
	❖ Válvula de purga.	❖ Nominal	❖ Categóricas
	❖ Cámara rompe presión.	❖ Nominal	❖ Categóricas

---

**Fuente:** Elaboración Propia

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

#### **❖ Técnica de recopilación de datos**

La observación directa se utilizará para recopilar datos básicos en el campo, como el clima, la topografía, la población y la economía. Estos datos serán evaluados y utilizados para mejorar las estructuras hidráulicas con el propósito de mejorar el sistema de suministro de agua potable en el caserío de Huambo, ubicado en el distrito de Cabana, provincia de Pallasca,

#### **❖ Instrumentos de recolección de datos**

Para el presente proyecto se recopilará la información del campo mediante técnicas como; observación, medición y uso de fichas técnicas de recopilación de datos. Cabe aclarar que el tipo de encuestas a realizarse son de carácter cerrado, lo que nos indica que serán precisas y concretas. De esta manera se podrá obtener opciones adecuadas para el mejoramiento de las estructuras hidráulicas del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento Ancash - 2023.

### **3.5 Método de análisis de datos**

El método de análisis de datos, estará comprendido de la siguiente manera: Tendrá una perspectiva descriptiva porque se obtendrá la información o datos con el instrumento en campo en este caso la guía de recolección de datos y los protocolos, el análisis se realizará haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitirán a través de indicadores cuantitativos la mejora significativa de las estructuras hidráulicas ya que el principal objetivo es realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash



### 3.6 Aspectos Éticos

Según la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (34) “En su publicación que lleva por título código de ética para la investigación menciona lo siguiente:”

➤ **Protección de la persona**

“El bienestar y seguridad de las personas es el fin supremo de toda investigación, y por ello, se debe proteger su dignidad, identidad, diversidad socio cultural, confidencialidad, privacidad, creencia y religión” (34).

➤ **Libre participación y derecho a estar informado**

“Las personas que participan en las actividades de investigación tienen el derecho de estar bien informados sobre los propósitos y fines de la investigación que desarrollan o en la que participan; y tienen la libertad de elegir si participan en ella, por voluntad propia” (34).

➤ **Beneficencia y no-maleficencia**

“Toda investigación debe tener un balance riesgo-beneficio positivo y justificado, para asegurar el cuidado de la vida y el bienestar de las personas que participan en la investigación. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios” (34).

➤ **Cuidado del ambiente y respeto a la biodiversidad**

“Toda investigación debe respetar la dignidad de los animales, el cuidado del medio ambiente y las plantas, por encima de los fines científicos; y se deben tomar medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y tomar medidas para evitar daños” (34).

➤ **Justicia**

“El investigador debe anteponer la justicia y el bien común antes que el interés personal. Así como, ejercer un juicio razonable y asegurarse que las limitaciones de su conocimiento o capacidades, o sesgos, no den lugar a prácticas injustas. El investigador está obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación, y pueden

acceder a los resultados del proyecto de investigación” (34).

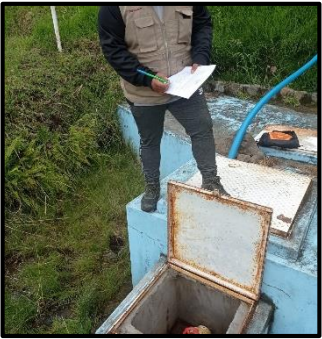
➤ **Integridad científica**

“El investigador (estudiantes, egresado, docentes, no docente) tiene que evitar el engaño en todos los aspectos de la investigación; evaluar y declarar los daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, el investigador debe proceder con rigor científico, asegurando la validez de sus métodos, fuentes y datos. Además, debe garantizar la veracidad en todo el proceso de investigación, desde la formulación, desarrollo, análisis, y comunicación de los resultados” (34).

## IV. RESULTADOS

5.1. Respondiendo al **primer objetivo específico** que es: Realizar la evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento Ancash – 2023, se obtuvo los siguientes resultados:

**Tabla 6:** Evaluación Hidráulica de la Captación

Dimensión	Indicadores	Descripción	Evidencia
Captación	Fuente	Superficial	
	Tipo de fuentes de agua	Agua de manantial	
	Tipo de captación	Manantial de ladera	
	Caudal	1.2 L/s	
	Diámetro de Tubería	2 ½"	
	Cámara seca	Si cuenta, pero necesita de un mantenimiento.	
	Tapa sanitaria	Si cuenta, pero necesita de un mantenimiento ya que esta oxidada.	


**Figura 19:** Evidencia de Captación

**Fuente:** Elaboración Propia 2023

### Interpretación

Se determinó que la captación ha estado en uso durante 20 años y utiliza una fuente de agua superficial de tipo manantial. El método de captación utilizado es el de manantial de ladera, con un caudal de 1.2 L/s. Sin embargo, tanto la cámara húmeda como la cámara seca de la captación presentan deficiencias. Aunque la captación cuenta con una tapa sanitaria, carece de un cerco perimétrico.

**Tabla 7:** Evaluación Hidráulica de la Línea de Conducción

Dimensión	Indicadores	Descripción	Evidencia
<b>Línea de conducción</b>	Tipos de líneas de conducción	Conducción por gravedad.	
	Tipos de tuberías	HDPE – MANG	
	Diámetro de tuberías	2 ½”	
	Clase de tuberías	Clase C-10	
	Válvula de aire	No, Cuenta con Válvula de Aire	
	Válvula de purga	Si cuenta, pero necesita de un mantenimiento.	
	Cámara rompe presión	No cuenta con cámara rompe presión	


**Figura 20:** Evidencia de Línea de Conduccion

**Fuente:** Elaboración Propia 2023

### Interpretación

Se determinó que la línea de conducción tiene una antigüedad de dos años y utiliza un sistema de gravedad para abastecer agua desde el punto de captación hasta el reservorio, sin la necesidad de bombas mecánicas. La línea de conducción está construida con tuberías de HDPE-MANG debido a las variaciones en las pendientes del terreno a lo largo de los 4.320 metros de longitud de la línea. El diámetro de las tuberías utilizadas es de 2 ½” pulgadas, con una clase de tubería C-10. Aunque la línea de conducción carece de válvulas de aire, se han instalado recientemente dos válvulas de purga que se encuentran en buen estado. Sin embargo, la línea de conducción no cuenta con una cámara rompe presión.

**Tabla 8:** Evaluación Hidráulica del Reservorio

Dimensión	Indicadores	Descripción	Evidencia
<b>Reservorio</b>	Tipos de reservorios	Apoyado	
	Forma del reservorio	Cuadrado	
	Caseta de válvulas	Si cuenta, pero necesita de un mantenimiento.	
	Sistema de desinfección	Si cuenta, pero necesita de un mantenimiento.	
	Tapa sanitaria	Si cuenta, pero necesita de un mantenimiento ya que esta oxidada.	
	Volumen	40 m <sup>3</sup>	


**Figura 21:** Evidencia de Reservorio

**Fuente:** Elaboración Propia

### Interpretación

El estudio determinó que el reservorio tiene una antigüedad de 20 años. Es un reservorio de tipo apoyado, con forma cuadrada y un volumen de 40m<sup>3</sup>. Requiere mantenimiento y limpieza. La caseta de válvulas del reservorio no mostró la presencia de la tubería de salida, entrada, limpia, rebose y by-pass. Además, la caseta de válvulas necesita mantenimiento, ya que tiene humedad y requiere una limpieza. El sistema de desinfección del reservorio también necesita mantenimiento, ya que la puerta de la caseta de cloración está dañada y necesita ser soldada. La tapa sanitaria del reservorio está oxidada y necesita mantenimiento o reemplazo.

**Tabla 9:** Evaluación Hidráulica de la Línea de Aducción

Dimensión	Indicadores	Descripción	Evidencia
<b>Línea de Aducción</b>	Tipos de líneas de aducción	Aducción por gravedad.	
	Tipos de tuberías	HDPE	
	Diámetro de tuberías	1 ½’’	
	Clase de tuberías	Clase C-7.5	
	Caudal	1.00 L/s	
	Válvula de aire	No cuenta con válvula de aire.	
	Válvula de purga	No cuenta con válvula de purga.	
	Cámara rompe presión	No cuenta con cámara rompe presión	


**Figura 22:** Evidencia de Línea de Aducción

**Fuente:** Elaboración Propia

### Interpretación

La evaluación de la línea de aducción reveló que tiene una antigüedad de dos décadas y utiliza el sistema de gravedad para abastecer agua desde el reservorio hasta la red de distribución, sin necesidad de bombas mecánicas. La línea de aducción está compuesta por tuberías de HDPE, con una longitud de 250 metros. El diámetro de las tuberías utilizadas es de 1 ½ pulgadas, con una clasificación de C-7.5. Sin embargo, se observó que la línea de aducción carece de una cámara rompe presión.

**Tabla 10:** Evaluación Hidráulica de la Red de Distribución

Dimensión	Indicadores	Descripción	Evidencia
<b>Red de distribución</b>	Tipos de redes de distribución	Sistema Abierto o Ramificado.	
	Tipos de tuberías	PVC	
	Diámetro de tuberías	1 ½", 1" y ¾"	
	Clase de tuberías	Clase C-7.5	
	Válvula de control	Si cuenta, pero necesita de un mantenimiento.	
	Válvula de aire	No cuenta con válvula de aire.	
	Válvula de purga	No cuenta con Válvula de aire	
Cámara rompe presión	No cuenta con cámara rompe presión		

**Figura 23:** Evidencia de Red de Distribución

**Fuente:** Elaboración Propia



### Interpretación

La red de distribución tiene una antigüedad de 20 años y se trata de un sistema abierto o ramificado. Está compuesta por tuberías de PVC con una longitud aproximada de 4500 m, con diámetros de 1 ½", 1", y ¾", y una clase de tubería de C-7.5. Se han identificado filtraciones de agua y humedad en la tubería, así como la presencia de malezas y bichos, lo que indica la necesidad de mantenimiento y limpieza. Además, la red carece de válvulas de aire, válvulas de purga y cámaras rompe presión.



5.2. Respondiendo al **segundo objetivo específico** que es: Realizar la evaluación estructural del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento Ancash – 2023.

**Tabla 11:** Evaluación Estructural de la Captación

Componente	Indicadores	Descripción	Evaluación estructural	Observaciones
<b>Cámara de Captación</b>	Cámara Seca	Dimensiones de 0.60m x 0.60m x 0.60m	De concreto armado y no presenta patologías solo suciedad	
	Cámara Húmeda	Dimensiones de 1.20m x 1.20m x 1.00m	De concreto armado, presenta patologías, solo requiere limpieza y pintado	
	Tapa sanitaria (cámara húmeda)	Sirve de protección y acceso para realizar labores de inspección, limpieza y desinfección de la cámara de recolección, con dimensiones de 0.50 cm x 0.50 cm	De metal, con dimensiones de 50cm x 50cm, cuenta con oxido, corrosión y está en estado regular	
	Tapa sanitaria (cámara seca)	Cuenta con dicha tapa de dimensiones 0.45cm x 0.45cm	De metal que cuenta con dicha tapa de dimensiones 0.45cm x 0.45cm y presenta oxidación y corrosión	
	Cerco Perimétrico	para evitar el ingreso de animales y personas ajenas	No cuenta con cerco de protección,	


**Fuente:** elaboración propia

**Interpretación:**

Realizando la evaluación estructural de la cámara de captación, se encuentra en un estado regular, con ciertas deficiencias y falencias como presencia de maleza y en tapas metálicas se aprecia la presencia de óxido y corrosión lo cual implica el cambio inmediato de las tapas de la cámara húmeda como la cámara seca, en cuanto a la construcción de concreto se aprecia un déficit en cuanto a pintado y abrumacion de maleza tanto exterior como interior lo que afecta a la contaminación de las aguas.



**Tabla 12:** Evaluación Estructural de la línea de Conducción


Componente	Indicadores	Descripción	Evaluación estructural	Observaciones
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Tipo de tubería	Se utilizan para conducir el agua desde la fuente hacia cualquier lugar	El tipo de tubería es de polímero de vinilo ( HDPE – MANG)	
	Clase de Tubería	estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática	La clase de tubería empleada es la clase 10 (C – 10)	
	Cruces/pases aéreos	Cruces en los cuales deben de estar suspendidas para no disminuir presiones	Tubería de HDP-MANG, en correcto Funcionamiento, no presenta fisuras ni filtraciones, en las cuales no presentan patología alguna	
	Cámara rompe presión	No cuenta	No presenta una pendiente pronunciada, para que supere los 50 metros de desnivel según RM-192-2018	

**Fuente:** elaboración propia

**Interpretación:**

La evaluación estructural de la línea de conducción revela que el tipo de tubería es de polímero de vinilo de clase 10, hay un pase aéreo de 3,5 metros de longitud, que utiliza una tubería HDP-MANG de 2 ½” pulgadas. Los extremos de la tubería están fijados con dados de concreto. No se requiere una cámara rompe presión debido a la falta de un desnivel significativo, cumpliendo así con las normas establecidas. En general, se puede concluir que la línea de conducción está en buenas condiciones

**Tabla 13:** Evaluación Estructural del Reservorio


Componente	Indicadores	Descripción	Evaluación estructural	Observaciones
RESERVORIO	Tanque de almacenamiento	De concreto armado con forma cuadrada y de tipo apoyado, capacidad de almacenamiento de 10 m <sup>3</sup>	No presenta patologías graves, solamente deterioro de pintura y maleza	
	Caseta de cloración	De concreto con puerta metálica	Presenta patologías en el acero como oxido, en tanque rotoplas se encuentra fisurado	
	Cerco perimétrico	De mallas de metal con postes cilíndricos metálicos	Funcionando con deficiencias por presentar un tramo caído	
	Tapa sanitaria (tanque de almacenamiento)	Equipada de unatapa metálica condimensiones 0.60m x 0.60 m	Cumple con su función, solo presenta oxido leve	
	Tapa sanitaria (caseta de válvulas)	Provista de una tapa metálica condimensiones 0.60m x 0.60 m	En estado eficiente solo presenta oxidointrascendente	
	Caja de válvulas	Caja de concreto, que protege a las válvulas, con dimensiones de 1.35m x 1.15m x 0.85m	Se encuentra en buen estado, no presenta patologías solo maleza y deterioro de pintura	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación:**

El reservorio es de tipo apoyado y se encuentra en una ubicación segura y adecuada. Sin embargo, presenta algunas pequeñas deficiencias, como la presencia de maleza, deterioro de la pintura y un ligero óxido en las tapas sanitarias. Por otro lado, el cerco perimétrico requiere mejoras, ya que está en un estado deficiente debido a que está caído un tramo y postes de madera que se han deteriorado con el tiempo y las lluvias, que lo hace inseguro.

**Tabla 14:** Evaluación Estructural de la Línea de Aducción


Componente	Indicadores	Descripción	Evaluación estructural	Observaciones
LÍNEA DE ADUCCION	Tipo de tubería	Se utilizan para conducir el agua desde la fuente hacia cualquier lugar	El tipo de tubería es de polímero de vinilo ( HDPE – MANG)	
	Clase de Tubería	estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática	La clase de tubería empleada es la clase 7 (C – 7)	
	Cruces/pases aéreos	Cruces en los cuales deben de estar suspendidas para no disminuir presiones	Tubería de HDP-MANG, en correcto Funcionamiento, no presenta fisuras ni filtraciones, en las cuales no presentan patología alguna	
	Cámara rompe presión	No cuenta	No presenta una pendiente pronunciada, para que supere los 50 metros de desnivel según RM-192-2018	

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:**

Luego de realizar la evaluación estructural de la línea de aducción, se observa que cuenta con un pase aéreo que consiste en una tubería HDPE de 2” de diámetro y 4 metros de longitud. Esta tubería está sostenida por cable metálico y péndulos de ¾”, y cuenta con soportes laterales de concreto armado de 0.25 m x 0.25 m x 1 m. Se han identificado algunas patologías leves, como la presencia de maleza, deterioro de pintura y un poco de óxido en el cable de acero y péndulos. Estas condiciones requieren mantenimiento. Además, se han encontrado patologías insignificantes en la caja de válvulas, las cuales no afectan su funcionamiento.

**Tabla 15:** Evaluación Estructural de la Red de Distribución

COMPONENTE	INDICADORES	DESCRIPCION	EVALUACION ESTRUCTURAL	OBSERVACIONES
RED DE DISTRIBUCIÓN	Caja de válvulas de control	De concreto con dimensiones de 0.60 m x 0.60 m x 0.60m, con tapa metálica	Muestra patologías ligeras que no afecta en su funcionamiento	
	Caja de válvulas de control domiciliaria	De concreto con dimensiones de 0.30 m x 0.30 m x 0.40 m, con tapa metálica	Presenta patologías leves y maleza que no afectan en su funcionamiento, en cuanto a la tapa se encuentran oxidadas en su mayoría, tampoco impide su funcionamiento, requiriendo mantenimiento y limpieza.	

**Fuente:** elaboración propia

Interpretación:

La evaluación estructural de la red de distribución reveló que las cajas de válvulas de control tienen problemas menores, como maleza y óxido en las tapas metálicas, que no afectan su funcionamiento. Se recomienda un mantenimiento periódico para resolver estas cuestiones. En general, la red de distribución se encuentra en buenas condiciones estructurales y puede funcionar correctamente.

5.3.Respondiendo al **tercer objetivo específico** que es: Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento Ancash – 2023.

**Tabla 16:** Mejora del Sistema de Abastecimiento de agua potable

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Datos de recolección</b>	<b>Descripción</b>
CAPTACIÓN	Mejoramiento	Concreto Armado	Se realizará la limpieza del entorno inmediato y de la estructura en sí, así mismo se pintarán las estructuras, se realizará el desbroce de las vegetaciones del entorno inmediato. Se realizarán los cambios del accesorio de PVC (Canastilla de PVC-2", cono de reboce PVC de 3", válvula de control de PVC-2". Además, se realizará la implementación de un cerco perimétrico de postes metálicos con malla metálico, de dimensiones 4m x 5m y una altura de 2.10m
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Mejoramiento	HDPE - MANG	La línea de conducción será de tipo PVC ya que esta es la mas recomendada para este tipo de trabajos. En la habilitación de esta se consideraría que sea enterrada para que no pueda quedar expuesta como en su estado actual.
RESERVORIO	Mejoramiento	Concreto Armado	Se realizará la limpieza de la estructura, pintado, así mismo el cambio de accesorios (Canastilla, cono de reboce), así mismo un mejoramiento al cerco perimétrico reemplazando el antiguo con postes metálicos y malla metálica de dimensiones de 7m x 7m x 2.10m, y por último se realizará la mejora del sistema de clorado.
LÍNEA DE ADUCCIÓN	Mejoramiento	Material PVC SAP	Se instalará la línea de aducción clase 10 de diámetros 1 ½", y ¾".
REDES DE DISTRIBUCIÓN	Mejoramiento	Material PVC SAP	Se instalará una red abierta con tipo de tubería PVC, con clase 10 ya que esta es la adecuada para las zonas rurales. Este sistema podrá abastecer a los 25 pobladores sin problemas.

**Fuente:** Elaboración Propia

## V. DISCUSIÓN

Según **Lam (2)** tuvo como resultado que las políticas públicas emitidas, deben ser más específicas en cuanto a sus recursos, apropiaciones, distribución y antes que nada tener un rubro determinado para realizar estudios en las zonas rurales dispersas que son las más afectadas, la cual no guarda relación con mi presente investigación, porque mi proyecto trata netamente del diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable y no se incluye a la parte política.

Según **Hiacho et al (3)**, tuvo como resultado que la red de distribución presenta problemas de abastecimiento por consiguiente se la rediseño obteniendo como resultado buenas presiones y velocidades en la red mixta conforme a los parámetros, por lo cual guarda relación con mi presente investigación ya que de igual manera en la red de distribución presenta problemas de abastecimiento, ya que hay fisuras y pérdida de presión en las válvulas de control, aparte de ello sería de mucho beneficio para la población hacerle un rediseño ya que el agua potable no abastece como debe ser a toda la población.

Según **Molina et al. (4)**, se determinó que el caudal que abastece la zona es menor a la demanda, esto se da por el crecimiento poblacional, la disminución de láminas de agua por las sequias y la existencia de conexiones ilegales que impiden la continuidad del servicio, por lo cual guarda relación con mi presente investigación ya que el caudal es menor a la demanda, porque la población misma cada vez se va aumentando de poco a poco y a la vez hay disminución del agua en la captación.

Según **Clemente (5)**, tuvo como resultado que la red de distribución será abierta a gravedad, con tuberías PVC de 63 mm, 40 mm y 32 mm, con esto se garantiza

llegar con el servicio a todas las viviendas cumpliendo con las presiones establecidas, por lo cual guarda relación con mi presente investigación ya que la red de distribución será abierta a gravedad y con tuberías de PVC de 1 ½”, 1” y ¾”.

Según **Soto (6)**, tuvo como resultado que el caudal en exceso se dirige por medio de las tuberías de rebose y desagüe, las cuales pasan a través de la caja de tuberías y se dirigen hacia la tubería matriz, por lo cual guarda relación con mi presente investigación, ya que el caudal en exceso se dirige por medio de las tuberías de rebose y desagüe, que a la vez pasan a través de la caja de tuberías y se dirigen hacia la tubería matriz.

Según **Cruz et al (7)**, tuvo como resultado que el estado de la infraestructura del sistema de agua potable la universidad de UNALM, obtuvo un puntaje de 3.25 lo cual es un estado regular debido a que los componentes como la válvula de purga, válvulas de aire, válvulas de paso, así como también las cajas de válvulas de las cámaras rompe presión está en buen funcionamiento, por lo cual guarda relación con mi presente investigación, ya que el estado de la infraestructura del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Hualalay, según las técnicas de recolección de datos se tuvo como resultado que se encuentra en un estado regular, ya que algunos de sus dimensiones necesita de mantenimiento y de una limpieza.

Según **Yovera (8)**, tuvo como resultado que el sistema de captación se encuentra estructuralmente en mal estado con muchas fallas en la protección y recogida hidráulica de la fuente, por lo cual no guarda relación con mi presente investigación, ya que el sistema de captación se encuentra en estado regular ya que necesita de mantenimiento, pintado y reemplazo de su cerco perimétrico.

Según **Luna (9)**, tuvo como resultado que el sistema de captación en el asentamiento humano de Villa Hermosa, se encuentra en un estado regular por el descuido de mantenimiento por parte de la junta directiva de la JASS y también por el siglo de vida con la que se construyó, por lo cual guarda relación con mi presente investigación, ya que de igual manera el sistema de captación del centro poblado de Hualalay se encuentra en un estado regular por el descuido de mantenimiento del cerco perimétrico y limpieza general por parte de la junta directiva de la JASS.

Según **Ghilardi (10)**, tuvo como resultado que el reservorio es de concreto armado con una antigüedad de 15 años cuya capacidad es de 15 m<sup>3</sup>, con un estado estructural regular contando con las válvulas operativas, caseta de cloración en estado malo, canastilla de salida y cono de rebose. El sistema de cloración no está debidamente mantenido ni funcionando y los accesorios del reservorio está en un estado regular, por lo cual no guarda relación con mi presente investigación, ya que el reservorio se encuentra en un estado regular, pero con un sistema de desinfección en estado operativo y regular, por otra parte, cuenta con todos sus indicadores o componentes, solo necesita de un mantenimiento y limpieza general.



## **VI. CONCLUSIONES**

Se tuvo como conclusión que los sistemas de abastecimiento de agua potable, iniciando desde la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución, tienen algunas falencias, dicho esto es necesario hacer un mantenimiento y de una limpieza general, por tal motivo, según el método de recolección de datos se determinó que el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huambo este sistema se encuentra en un estado promedio, esto se debe a la floja coordinación de la JASS con los pobladores.

- 1.** Se concluyó mediante la evaluación de estructuras hidráulicas que presenta muchas deficiencias, uno de las principales falencias es que el exceso de maleza presentada en todo el sistema genera la contaminación y eso genera un impedimento al fluido la cual causa que muchas de las familias beneficiadas no cuenten con este servicio básico, por otro lado las tuberías en general se encuentran en estado regular ya que se encuentra expuesta; sin embargo en la red de distribución no se pudo tener mayor precisión en cuanto a la evaluación ya que todo se encuentra enterrado.
- 2.** Se concluyó que por medio de la evaluación estructural que captación está en estado regular por lo que se encuentra mucha maleza, en cuanto al concreto se encontró fisuras superficiales algo que no altera el estado de funcionamiento; el reservorio se encuentra en un estado regular esto debido al poco cuidado de la estructura en cuanto a la caseta de cloración el tanque de cloración se encuentra fisurado es permite una fuga lo cual no hace llegar la dosificación optima de cloro, por otro lado el cerco perímetro se encuentra derrumbado esto genera el fácil acceso y la fácil manipulación hacia los componentes.
- 3.** Se concluyó que es evidente que el sistema de abastecimiento de agua potable presenta varias deficiencias y necesita mejoras urgentes. Tanto el sistema de captación de agua como el de distribución tienen problemas que afectan la calidad y la eficiencia del suministro. En resumen, mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable requiere una inversión en infraestructura y un plan de mantenimiento adecuado. Esto garantizará un suministro de agua seguro, eficiente y de calidad para la comunidad.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Según lo concluido se recomienda que el presidente y todos los que conforman la JASS se organicen mejor conjuntamente con la población y puedan darle solución a algunos desiveles que genere impedimento en este servicio, ya que este sistema presenta regulares fallas por lo que el estado que se encuentra este sistema es un estado promedio, la cual se determinó según las técnicas de recolección de datos del campo. También es necesario que realicen el mantenimiento y limpieza de todo el tramo del sistema de abastecimiento de agua potable.

1. Según la recolección de datos se recomienda la limpieza general de maleza de todo el sistema de abastecimiento de agua potable ya que si mejorara la fluidez del agua y y mejorar la calidad de esta; por otro lado se recomienda regular todos lo elementos deficientes en cuanto a estructura hidráulica
2. Según la recolección de datos se recomienda que la captación cuente con un cerco perimétrico con material metálico, ya que no cuenta con un cerco perimétrico, por otro lado, se recomienda que la caseta de cloración del reservorio sea reparada; tambien se recomienda que el cambio de accesorios en cuanto a la captación y el reservorio ya que se encontraban en estado deficiente y las autoridades de la JASS pertinentes deben hacer visitas constantes al campo y visualizar todas las falencias que presente este sistema de abastecimiento.
3. Según los resultados obtenidos se sugiere la implementación de las mejoras propuestas en esta investigación para garantizar un sistema de agua potable en excelentes condiciones y mejorar la calidad de agua y de vida de los pobladores beneficiados.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Murillo B. La escasez de agua, un problema mundial. [Internet]. Madrid; 2017 [citado 28 marzo 2021]. Disponible en: <https://ayudaenaccion.org/ong/blog/sostenibilidad/escasez-de-agua-problema-mundial/>.
2. Bernal C. Metodología de la Investigación, para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. México. [Online].; 2010 [citado 02 junio 2023]. Disponible en: <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2021/01/justificacion-metodologica.html#:~:text=La%20justificaci%C3%B3n%20metodol%C3%B3gica,generar%20conocimiento%20confiable%20y%20v%C3%A1lido.>
3. Santa Cruz F. Justificación de la investigación. [internet].; 2015 [citado 01 junio 2023] Disponible en: <http://florfanysantacruz.blogspot.pe/2015/09/justificacion-de-la-investigacion.html>.
4. Lam J. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, Municipio De San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. [Tesis para título] Guatemala. [internet];2011 [citado 18 abril 2021].Disponible en: [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6853/dise%c3%b1o\\_sistema\\_distribuci%c3%b3n\\_agua\\_instalaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6853/dise%c3%b1o_sistema_distribuci%c3%b3n_agua_instalaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
5. Hiacho A. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidadde Mangacuzana, Canton Cañar, provincia de cañar. [internet].; 2017 [citado 18 abril 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24186>
6. Molina G. Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán. Universidad Técnica de Ambato. [internet].; 2020. [Citado el 1 de junio de 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/2029>
7. Clemente F. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angares, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población”. [Internet].; 2020

- [citado 16 abril 2021. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10712>
8. Soto R. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Internet].; 2021 [citado 16 julio 2023. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11310>
  9. Cruz M. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash – 2019. [Internet].; 2019. [citado 01 junio 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/14910>
  10. Yovera A. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2019. [Internet].; 2020 [citado 15 abril 2021. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10237>
  11. Luna E. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Compina, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. [Internet].; 2022 [citado 01 junio 2023. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/26529>
  12. Ghilardi R. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población en el caserío de Sahuachuco, distrito de Tauca, provincia de Pallasca, departamento de Áncash – 2023. [Internet].; 2023 [citado 01 junio 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/32898>
  13. Guevara L. Seminario internacional sobre eventos extremos mínimos en regímenes de caudales: diagnóstico, modelamiento y análisis. corrientes naturales intervenciones y condiciones ecológicas. 2004; [citado 08 octubre 2021]
  14. Cortez L. El agua en comunidades en abundancia de recurso hídrico. [Internet].; 2017 [citado 20 abril 2021. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12264>.

15. Valdez J. Diagnóstico del sistema de agua potable de la ciudad de Cospán - Cajamarca. [Internet].; 2013 [citado 20 abril 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/671>.
16. Agüero R. Agua potable para población rurales de Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. [Internet].; 2017 [citado 20 abril 2021]. Disponible en: [https://www.academia.edu/33628213/AGUA\\_POTABLE\\_PARA\\_POBLACION\\_RURALES\\_sistemas\\_de\\_abastecimiento\\_por\\_gravedad\\_sin\\_tratamiento](https://www.academia.edu/33628213/AGUA_POTABLE_PARA_POBLACION_RURALES_sistemas_de_abastecimiento_por_gravedad_sin_tratamiento)
17. Coronel C. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de Agua Potable de La Bedoya. [Internet].; 2018 [citado 20 abril 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6256>.
18. Chávez G. Conducción por gravedad. [Internet].; 2018. [06 octubre. 2021]. Disponible en: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de-aguay-porgravedad>.
19. Ministerio de salud. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA, [seriado en línea]. [Consultado 06 octubre. 2021]. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento\\_calidad\\_agua.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf)
20. Moira M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones Piura (2012). [Internet].; 2018 [citado 20 abril 2021]. Disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI\\_192.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1)
21. Ministerio de Agua. Sistema de abastecimiento de agua potable [Internet].; 2016 [citado 19 abril 2021]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2234>.
22. Valdez A. Abastecimiento de agua. Reservados. CivilGeeks.com. Mexico; 2001. 499 p. [citado 07 octubre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20%20%2818.04.2021%29%20%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4>
23. Cutzal J. Evaluación y planteamiento de una alternativa de solución en base al diagnóstico de los problemas del actual sistema de abastecimiento de agua potable en las comunidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, del distrito de Cuyocuyo – Sandía – Puno

- Perú. [Internet].; 2017 [citado 19 abril 2021. Disponible en: <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/1320>.
24. Lugo E. conexiones domiciliarias de agua potable. [Internet].; 2013 [citado 26 abril 2021. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/180883683/CONEXIONES-DOMICILIARIAS>.
25. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento [internet]. Acueducto. 2008 [citado 08 octubre 2021]. p. 1. Disponible en: <https://acueducto.wordpress.com/2008/03/04/redes-mallasa-remificadas-mixtas/>
26. Zuñiga J. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Anta, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. [Internet].; 2020 [citado 26 abril 2021. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19904>.
27. Lopez J. Ciberactivismo: conceptualización, hipótesis y medida. Arbor, 188 (756). [Internet].; 2012. [citado 2 julio 2023. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2012.756n4001>
28. Martins et al . Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable [Internet].; 2020 [citado 26 abril 2021. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf>
29. Condori P. Niveles de investigación. Curso Taller. [Internet].; 2020. [citado 02 junio 2023. Disponible en: <https://www.aacademica.org/cporfirio/17.pdf>
30. Aldo R. Clasificación de las Investigaciones. [Internet].; 2020. [citado 03 junio 2023. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/cccss/04/rcb2.htm>
31. Belloso R. marco metodológico, capítulo III. [Internet].; 2013. [citado 02 junio 2023. Disponible en: <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0095501/cap03.pdf>
32. Diaz N. técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas. (población y muestra). [Internet].; 2018. [citado 02 junio 2023. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf>

33. López L. población muestra y muestreo. [Internet].; 2004. [citado 02 junio 2023]. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)
34. Universidad Católica los Angeles de Chimbote. código de ética para la investigación. [citado 10 mayo 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/C%C3%B3digo%20de%20%C3%A9tica%20para%20la%20investigaci%C3%B3n%20V002.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 01. Matriz de Consistencia

**Tabla 17:** Matriz de Consistencia

Formulación del Problema	Objetivos	Variable	Metodología
<p><b>Problema general:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿De qué manera la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío deHuambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash- 2023?</li> </ul> <p><b>Problema específico:</b></p> <p>a) ¿La evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorara el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío deHuamboDistrito de Cabana Provincia de Pallasca Departamento de Ancash - 2023?</p> <p>b) ¿La evaluación Hidráulica de las estructuras hidráulicas mejorara el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío deHuamboDistrito de Cabana Provincia de Pallasca Departamento de Ancash - 2023?</p> <p>c) ¿La evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío deHuamboDistrito de Cabana Provincia de Pallasca Departamento de Ancash - 2023?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío deHuambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – 2023.</li> </ul> <p><b>Objetivo específico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío deHuambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – 2023.</li> <li>Realizar la evaluación estructural del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío deHuambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancas – 2023.</li> <li>Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío deHuambo, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – 2023.</li> </ul>	<p><b>Variable 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructuras Hidráulicas</li> </ul> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Captación.</li> <li>Reservorio.</li> </ul> <p><b>Variable 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de Abastecimiento</li> </ul> <p><b>Dimensione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Línea de Conducción</li> <li>Línea de Aducción</li> <li>Red de Distribución</li> </ul>	<p><b>Nivel de investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exploratorio – descriptivo.</li> </ul> <p><b>Tipo de investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicada.</li> </ul> <p><b>Diseño de investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No experimental de corte trasversal.</li> </ul> <p><b>Población y muestra:</b></p> <p><b>Población:</b> “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.”</p> <p><b>Muestra:</b> En la presente investigación, la población y muestra estará conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío deHuambo, distrito Cabana, provincia de Pallasca, departamento Ancash.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Encuestas.</li> <li>Ficha Técnica.</li> <li>Libros, normas y manuales.</li> </ul> <p><b>Método de Análisis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la Zona Rural.</li> <li>Presentación de la carta de Autorización</li> <li>Visita de manera rápida al sistema de abastecimiento del universo seleccionado.</li> <li>Búsqueda de materiales como libros, manuales, normas, para la elaboración de las encuestas y fichas técnicas.</li> <li>Recolección de datos.</li> <li>Procesamiento de los datos recolectados.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración Propia



Anexo 02. Instrumento de recolección de información

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DEL COMPONENTE SOCIAL			
Establecimiento de Salud de referencia:			
<b>I) SITUACIÓN SOCIAL AL INTERIOR DE LA COMUNIDAD</b>			
Descripción		Cantidad	
<b>A) Información a ser recogida de directivos en la localidad</b>			
1) Numero de familias beneficiarias del sistema de agua			
2) Numero de familias damnificadas			
3) Numero de familias afectadas			
4) Numero aproximado de heridos			
5) Numero aproximado de desaparecidos			
6) Numero aproximado de fallecidos			
<b>B) Administración de los Sistemas de Agua y Saneamiento</b>			
1) Cuentan con JASS u otra organización para la gestión de los servicios de agua y saneamiento?		SI ( )	NO ( )
2) La JASS está funcionando		SI ( )	NO ( )
3) Numero de miembros que la integran		VARONES	MUJERES
4) Han recibido capacitación en gasfitería y reparaciones		SI ( )	NO ( )
5) Conocen sobre técnicas de cloración del agua fuera del sistema (a nivel domiciliario)		SI ( )	NO ( )
<b>C) Capacitación Comunitaria en Familias beneficiarias del sistema de agua</b>			
1) Han recibido capacitación sobre cloración del agua para el consumo humano		SI ( )	NO ( )
2) Conocen sobre el uso y mantenimiento de letrinas o baños		SI ( )	NO ( )
3) Conocen sobre disposición de basuras		SI ( )	NO ( )
4) Conocen sobre prácticas del lavado de manos en momentos claves, antes de comer, después de usar la letrina o baño, antes de preparar los alimentos		SI ( )	NO ( )
5) Existen focos de contaminación en la comunidad		SI ( )	NO ( )
<b>D) Describir brevemente las acciones a desarrollar para reorganizar la gestión de los servicios</b>			
<b>E) Describir brevemente las acciones a desarrollar para la educación sanitaria en Familias</b>			
Total en Nuevos Soles necesarios para el componente social			
<b>II) RECURSOS DISPONIBLES</b>			
¿Qué recursos locales disponibles se cuenta en los almacenes de emergencia a nivel local?			

  
 Ing. CIP. EADA ALAYO DELVA FLOR  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057

  
 Lic. María Elena López Alegre  
 Lic. en Psicología  
 Reg. C.I.P. N° 102216

  
 Lic. Enrique Meléndez Colao  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 14714  
 Registro de Comercio Libre N° 04119



INFORME COMPLEMENTARIA DE LA CAPTACIÓN Y PLANTA DE TRAMIENTO DE AGUA					
I) FUENTE DE AGUA Y CAPTACIONES					
CAPTACIONES	Nombre de fuente/captación		Tiempo de recorrido (horas)	Distancia desde poblado (Km)	
Acceso	Tipo de fuente	Captación			
		Tipo	Funcionamiento	Caudal captado (lt/seg)	
Vehículo <input type="checkbox"/>	Superficial <input type="checkbox"/>	Ladera <input type="checkbox"/>	Colapsada <input type="checkbox"/>	Antes de la Afectación	
A pie <input type="checkbox"/>	Subterránea <input type="checkbox"/>	Fondo <input type="checkbox"/>	Afectada <input type="checkbox"/>	(lt/seg)	
Bote <input type="checkbox"/>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Mixta <input type="checkbox"/>	Operativa <input type="checkbox"/>	Después de la Afectación	
No hay <input type="checkbox"/>				(lt/seg)	
Calidad de agua	Describir deficiencia de calidad		Describir daño en la captación		
Bueno					
Regular					
Deficiente					
Costo en S/. Estimado para la rehabilitación			Necesidad para su rehabilitación:		
NOTA: De ser necesario mayores detalles utilizar una ficha por cada captación					
II) PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE					
Caudal estimado:		lt/seg			
Acceso	Proceso	Funcionamiento	Calidad de agua Potable		
Vehículo <input type="checkbox"/>	Sedimentación <input type="checkbox"/>	Colapsada <input type="checkbox"/>	Agua cruda:	Buena	<input type="checkbox"/>
A pie <input type="checkbox"/>	Desarenador <input type="checkbox"/>	Afectada <input type="checkbox"/>		Regular	<input type="checkbox"/>
Bote <input type="checkbox"/>	Pre filtración <input type="checkbox"/>	Operativa <input type="checkbox"/>		Mala	<input type="checkbox"/>
No hay <input type="checkbox"/>	Filtración lenta <input type="checkbox"/>		Agua tratada:	Buena	<input type="checkbox"/>
	Cloración <input type="checkbox"/>			Regular	<input type="checkbox"/>
				Mala	<input type="checkbox"/>
Describir los Daños en planta de tratamiento					
Necesidades para su rehabilitación					
Costo estimado para su rehabilitación en S/.					
Nombre del encuestador:					

  
 Ing. CIP. BADA ALAYO DELVA FLOR  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057

  
 Giovana Marlene Echeverría Alegre  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112211

  
 Ing. Enrique Meléndez Celso  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 48111  
 Registro de Control Urbanístico N° 02113

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA						
I) LINEA DE CONDUCCIÓN		Longitud total de línea de conducción _____ m.				
Desde	Hasta	Longitud estimada (m)	Diámetro(s)	Tipo de material	Costo estimado \$.	Descripción del daño
Acción urgente a tomar para su rehabilitación:			SUB TOTAL 1:			
II) PASES AÉREOS EN LINEA DE CONDUCCIÓN						
N°	Localización	Longitud (m)	Diámetro	Tipo material	Costo estimado \$.	Descripción del daño
Acción urgente a tomar para su rehabilitación:			SUB TOTAL 2:			
III) CÁMARAS ROMPEPRESIONES EN LINEA DE CONDUCCIÓN (CRPT), VALVULAS DE AIRE, VALVULAS DE PURGA Y SIFONES.						
N°	Tipo de estructura	Estado de la estructura	Describir los daños	Necesidades para su rehabilitación		
			SUB TOTAL 3:			
COSTO TOTAL EN LINEA DE CONDUCCIÓN \$:						
Nombre del evaluador: _____						

  
 Ing. CIP. BADA ALAYO DELVA FLOR  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057

  
 Giovanna Marlene Torres Alegre  
 INGENIERA CIVIL  
 Reg. C. I. R. N° 11271

  
 Ing. Enrique Hernández Calvo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 11711  
 Registre. In. Computar. Datos N° 03113



**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

**I) RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

Ubicación: \_\_\_\_\_ Capacidad: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

Acceso	TANQUE DE ALMACENAMIENTO			
	Material	Forma	Tipo	Estado del tanque
Vehículo <input type="checkbox"/>	Concreto <input type="checkbox"/>	Cuadrado <input type="checkbox"/>	Enterrado <input type="checkbox"/>	Colapsado <input type="checkbox"/>
A pie <input type="checkbox"/>	Ferrocemento <input type="checkbox"/>	Cilíndrico <input type="checkbox"/>	Apoyado <input type="checkbox"/>	Afectado <input type="checkbox"/>
Bote <input type="checkbox"/>	Poliéstero <input type="checkbox"/>	Rectangular <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Operativo <input type="checkbox"/>
No hay <input type="checkbox"/>	Acero <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		

Describir los daños en el tanque: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Necesidades para su rehabilitación: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Costo estimado para su rehabilitación en S/. \_\_\_\_\_

*Nota: De ser necesario se llenará un formulario por cada uno de los tanques existentes.*

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

  
**Ing. CIP. BADA ALAYO DELVA FLOR**  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057

  
 Gobierno Regional de Arequipa  
 Arequipa, Perú  
 Reg. C.I.P. N° 112271

  
**Ing. Enrique Beltrán Caba**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 14774  
 Registro de Contador (Línea N° 6273)

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE LA LINEA DE ADUCCIÓN DE AGUA.**

**i) LINEA DE ADUCCIÓN** Longitud total de línea de aducción \_\_\_\_\_ m.

Desde	Hasta	Longitud estimada (m)	Diámetro(s)	Tipo de material	Costo estimado \$.	Descripción del daño
Acción urgente a tomar para su rehabilitación:				SUB TOTAL 1:		

**ii) PASES AÉREOS EN LINEA DE ADUCCIÓN**

N°	Localización	Longitud (m)	Diámetro	Tipo material	Costo estimado \$.	Descripción del daño
Acción urgente a tomar para su rehabilitación:				SUB TOTAL 2:		

**iii) CÁMARAS DE REUNIÓN (CR), DISTRIBUIDORAS DE CAUDAL (CDC) Y ROMPEPRESIONES EN LINEA DE ADUCCIÓN (CRP6)**

N°	Tipo de estructura	Estado de la estructura	Describir los daños	Recomendaciones para su rehabilitación
SUB TOTAL 3:				

COSTO TOTAL EN LINEA DE ADUCCIÓN \$:

Nombre del evaluador: \_\_\_\_\_

  
 Ing. CIP. BACA ALAYO DELVA FLOR  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057

  
 Giovanni MARGARITA ALBERTO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C. I. P. N° 112271

  
 Luis Enrique Meléndez Calvo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 48174  
 Reg. C. I. P. N° 12111

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

**I) RED DE DISTRIBUCIÓN** Longitud total de red de distribución \_\_\_\_\_ ml.

Desde	Hasta	Longitud estimada (m)	Diámetro(s)	Tipo de material	Costo estimado \$/	Descripción del daño
Acción urgente a tomar para su rehabilitación:			SUB TOTAL 1:			

**II) PASES AÉREOS EN RED DE DISTRIBUCIÓN**

Nº	Localización	Longitud (m)	Diámetro	Tipo material	Costo estimado \$/	Descripción del daño
Acción urgente a tomar para su rehabilitación:			SUB TOTAL 2:			

**III) CÁMARAS DE ROMPEPRESIONES EN RED DE DISTRIBUCIÓN (CRP?)**

Nº	Tipo de estructura	Estado de la estructura	Describir los daños	Necesidades para su rehabilitación
SUB TOTAL 3:				

**COSTO TOTAL EN RED DE DISTRIBUCIÓN \$/** \_\_\_\_\_

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

  
**Ing. CIP. BADA ALAYO DELVA FLOR**  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057

  
**Ing. Enrique Meléndez Calvo**  
 ING. CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112271

  
**Ing. Enrique Meléndez Calvo**  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 11111  
 Reg. C.I.P. N° 112271

### Anexo 03. Validez del instrumento

#### CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Gilberto Martínez Zarate Magre

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: Manrique Ruiz Jerson Milton estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos. Mi proyecto se titula: **“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE SAN PEDRO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO ÁNCASH – 2023”** y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,

Firma de estudiante

DNI: 73442554



FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE SAN PEDRO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO ÁNCASH – 2023								
	Variable 1: ESTRUCTURAS HIDRAULICAS	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	CAPTACION	X		X		X		
2	Dimensión 2:							
3	RESERVORIO	X		X		X		
	Variable 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE							
	Dimensión 1:					X		
1	LINEA DE CONDUCCION	X		X		X		
	Dimensión 2:							
2	LINEA DE ADUCCION	X		X		X		
	Dimensión 3:							
3	RED DE DISTRIBUCION	X		X		X		

Recomendaciones: .....

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar ( ) No aplicable ( )

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mgtr. Giovanni Molano Zúñiga DNI: 40679072

  
 Giovanni Molano Zúñiga  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112771  
 \_\_\_\_\_  
 Firma



**FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

**Nombres Y Apellidos:**

Giovanna Marlene Zavala Alegre

**Nº DNI:** 40644072

**Edad:** 42 años

**Email:** marlenix\_ing@hotmail.com

**Título Profesional:**

Ingeniero Civil

**Grado Académico:** Maestría:       Doctorado: .....

**Especialidad:**

Transportes y Conservación Vial

**Institución que labora:**

Universidad Cesar Vallejo

**Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis**

**Título:**

Evaluación y Mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de San Pedro, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash - 2023.

**AUTOR:**

Manrique Ruiz Jerson Milton

**Programa académico**

Taller de Titulación

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Delva Flor Macke Alaso

Presente. -


Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: Manrique Ruiz Jerson Milton estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos. Mi proyecto se titula: **“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE SAN PEDRO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO ÁNCASH – 2023”** y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,

  
Firma de estudiante  
DNI:73442554

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE SAN PEDRO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO ÁNCASH – 2023								
	Variable 1: ESTRUCTURAS HIDRAULICAS	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	CAPTACION	X		X		X		
2	RESERVORIO							
3	CAMARA ROMPE PRESION	X		X		X		
	Variable 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE							
	Dimensión 1:							
1	LINEA DE CONDUCCION	X		X		X		
	Dimensión 2:							
2	LINEA DE ADUCCION	X		X		X		
	Dimensión 3:							
3	RED DE DISTRIBUCION	X		X		X		

Recomendaciones: .....

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar ( ) No aplicable ( )

Nombres y Apellidos de experto: Dr/Mgtr. Delva Flor Bada Alayo DNI: 44685812

  
 ING. CIV. BADA ALAYO BELVA FLOR  
 INGENIERIA CIVIL  
 PROF. CALIFICADO DE INGENIERIA Y PROFESOR  
 Firma



FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO

**Nombres Y Apellidos:**

Delva flor Bada Alayo

Nº DNI: 44685812

Edad: 34 años

Email: Horbada@hotmail.com

**Título Profesional:**

Ingeniero Civil

Grado Académico: Maestría:  Doctorado: .....

**Especialidad:**

Conservación Vial

**Institución que labora:**

Universidad Católica Los Angeles de Chumbale

**Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis**

**Título:**

Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de San Pedro, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento Ancash - 2023

**AUTOR:**

Manrique Ruiz Jerson Milton

**Programa académico**

Taller de Titulación

  
ING. CIV. BADA ALAYO DELVA FLOR  
INGENIERO CIVIL  
REG. COL. DE INGENIEROS N° 19001

Firma



Huella digital



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Luis Enrique Melendez Calvo

Presente. -


Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: Manrique Ruiz Jerson Milton estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE SAN PEDRO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO ÁNCASH – 2023" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.  
Atentamente,

  
Firma de estudiante  
DNI: 73442554

**FICHA DE VALIDACIÓN\***  
**TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE SAN PEDRO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO ÁNCASH – 2023**

	Variable 1: ESTRUCTURAS HIDRAULICAS	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	CAPTACION	X		X		X		
2	RESERVORIO							
3	CAMARA ROMPE PRESION	X		X		X		
	Variable 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE							
	Dimensión 1:							
1	LINEA DE CONDUCCION	X		X		X		
	Dimensión 2:							
2	LINEA DE ADUCCION	X		X		X		
	Dimensión 3:							
3	RED DE DISTRIBUCION	X		X		X		

Recomendaciones: .....

Opinión de experto:   Aplicable (X)   Aplicable después de modificar (   )   No aplicable (   )

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mgtr. Luis Enrique Melendez   DNI: 72091191



**FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

**Nombres Y Apellidos:**

Luis Enrique Melendez Calvo

**Nº DNI:** 18041058

**Edad:** 64 años

**Email:** Ing. Melendez\_Calvo@hotmail.com

**Título Profesional:**

Ingeniero Civil

**Grado Académico:** Maestría: X      Doctorado: .....

**Especialidad:**

Docencia Curriculo e Investigación

**Institución que labora:**

Universidad Cesar Vallejo

**Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis**

**Título:**

Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de San Pedro, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash - 2023.

**AUTOR:**

Manrique Ruiz Jerson Milton

**Programa académico**

Taller de Titulación

  
Firma: Luis Enrique Melendez Calvo  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 40914  
Registro de Comercio Único Nº 08113



Huella digital



## Anexo 04. Confiabilidad del instrumento



**Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DESAN PEDRO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2023.**

**Responsable:** Manrique Ruiz Jerson Milton

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

Nº	Rubro	Nivel de satisfacción			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.				X
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.				X
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.				X
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.				X
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.			X	
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.				X

**Apellidos y Nombres del experto:** Melendez Calvo Luiz Enrique

**Fecha:** 04-07-23

**Profesión:** Ingeniero Civil

**Grado académico:** Magister

**Firma:**



**Título:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE SAN PEDRO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2023.

**Responsable:** Manrique Ruiz Jerson Milton

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

Nº	Rubro	Nivel de satisfacción			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.				X
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.				X
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.				X
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.				X
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.				X
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.				X

**Apellidos y Nombres del experto:** Zurate Alegre Giovana Marlene

**Fecha:** 08-07-2023

**Profesión:** Ingeniero Civil

**Grado académico:** Magister

**Firma:**



**Título:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE SAN PEDRO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2023.

**Responsable:** Manrique Ruiz Jerson Milton

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

Nº	Rubro	Nivel de satisfacción			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.			X	
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.				X
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.				X
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.			X	
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.			X	
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.				X

**Apellidos y Nombres del experto:** Delva Borda Alayo

**Fecha:** 04/07/2023

**Profesión:** Ingeniero Civil

**Grado académico:** Magister

**Firma:**

Para la validación se consideraron los siguientes expertos:

Nº	Rubro	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Σ	%
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.	4	3	4	11	92
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.	4	4	4	12	100
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.	4	4	4	12	100
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.	4	3	4	11	92
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.	4	3	3	10	84
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.	4	4	4	12	100
TOTAL						568

**VALIDADO POR:**

Experto 1: Melendez Calvo Luiz Enrique

Experto 2: Delisa Vada Alayo

Experto 3: Zarate Alegre Giovanna

La interpretación tiene una validez de  $\frac{568}{6} = 95\%$

**Interpretación:** De acuerdo con el resultado, el valor obtenido nos indica que es 95 % y como es mayor que el 75 %, se valida dicho instrumento.

## Anexo 05. Formato de Consentimiento Informado



### PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

(Ingeniería y Tecnología)


Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Manrique Ruiz Jerson Milton, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: "Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de San Pedro, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash-2023."

La entrevista durará aproximadamente 5 minutos y todo lo que usted diga será tratado 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 le 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 electrónico: [jersonmanrique2000@gmail.com](mailto:jersonmanrique2000@gmail.com) o al número 922551022. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico.

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	31/05/2023



Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA

Carta s/n 001 -2023 ULADECH CATOLICA

**Cesar Campos Vásquez**

Representante de la comunidad del caserío de San Pedro

Sr(a)

Presente

De mi consideración:

Es un placer dirigirme a usted para expresar mi cordial saludos e informarle que soy estudiante de la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad Los Ángeles de Chimbote. El motivo de la presente tiene por finalidad presentarme yo Ramos Silva Anderson Wilder con código de matrícula 0101141043 de la carrera profesional de ingeniería civil, quien solicito a su persona autorización para ejecutar de manera remota o virtual, el proyecto de investigación titulado "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE SAN PEDRO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO ANCASH-2023.

Durante los meses de mayo y junio del presente año.

Por este motivo, agradeceré que me brinde el acceso y las facilidades a fin de ejecutar satisfactoriamente mi investigación, la misma que redundara en beneficio de su institución.

En espera de su amable atención y aceptación.

Atentamente:

## CARTA DE ACEPTACION

San Pedro 2023

Presente

**REFERENCIA:** AUTORIZACION PARA REALIZAR SU TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL CASERÍO DE SAN PEDRO, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH

**ASUNTO:** RESPUESTA A LA ACTA DE PRESENTACION PARA EL DESARROLLO DE SU TRABAJO DE INVESTIGACION

De mi mayor consideración. –


Para mi Cesar Campos Vásquez, representante del caserío de San Pedro, es grato dirigirme a usted con fin de hacerle llegar mi cordial saludo y a la vez hacer propicia la oportunidad para comunicarle mediante la presente carta que usted cuenta con mi autorización para poder realizar su trabajo de investigación en el caserío de cerro blanco, así mismo indicarle que pude realizar los estudios necesarios para continuar con su trabajo de investigación, dándole respuesta a lo solicitado:

1. Visitar al caserío de San Pedro y reunirse con mi persona y/o personal a cargo.
2. Visitar al caserío de San Pedro para la realización de encuestas y conteo de habitantes.
3. Visitar y evaluar cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable.
4. Realizar las evaluaciones y/o estudios correspondientes.

Habiendo resaltado los siguientes puntos, se concluyo que se aceptan sus condiciones.

Agradeciendo por la atención al presente, sin otro particular me despido de usted.

Atentamente:

  
\_\_\_\_\_  
**Cesar Campos Vásquez**  
Agente Municipal Caserío San Pedro



**Anexo 07.** Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)



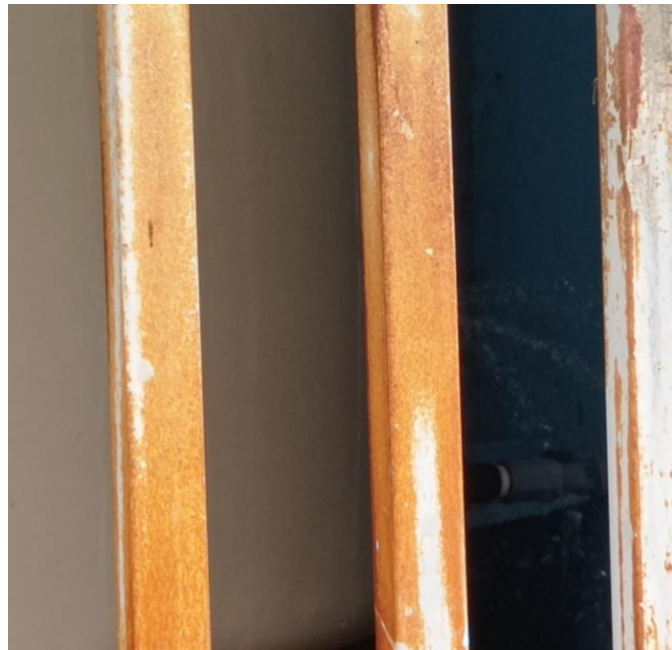
**Figura 24:** Presidente de la JASS del caserío de Huambo  
**Fuente:** Evidencia de Campo



**Figura 25:** Reservorio del Caserío de Huambo  
**Fuente:** Evidencia de Campo



**Figura 26:** Caseta de Cloración del caserío de Huambo  
**Fuente:** Evidencia de Campo

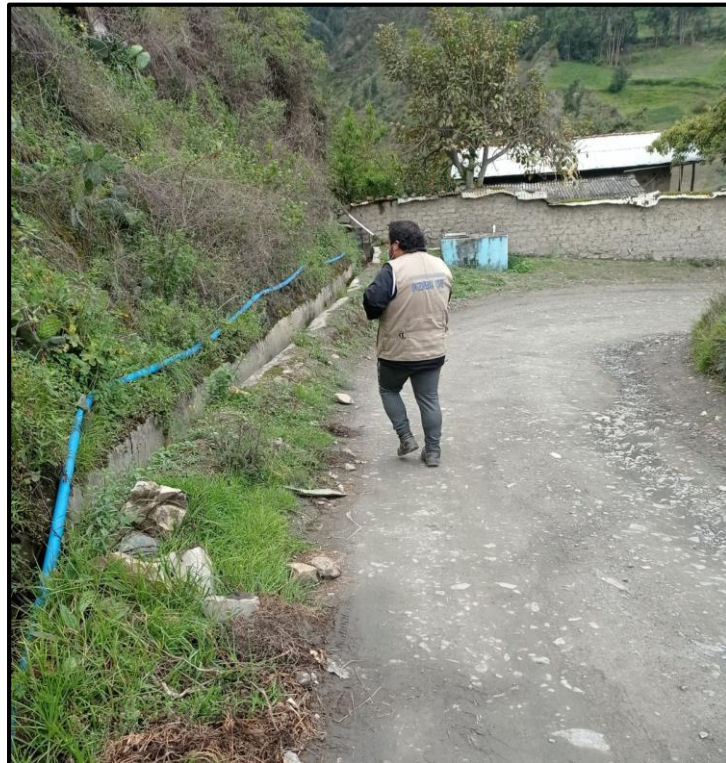


**Figura 27:** Fuga en la caseta de Cloración  
**Fuente:** Evidencia de Campo





**Figura 28:** Cerco Perimétrico Deficiente  
**Fuente:** Evidencia de Campo



**Figura 29:** Evaluación de Línea de Aducción  
**Fuente:** Evidencia de Campo