



**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 PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ,  
PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023**

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

**AUTOR  
ANAYA ORELLANO, DAVID ABILIO  
ORCID: 0000-0003-2254-9929**

**ASESOR  
DR. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES  
ORCID: 0000-0003-3509-4919**

**CHIMBOTE, PERÚ**

**2023**



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**ACTA N° 0127-110-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **21:20** 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 PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023**

**Presentada Por :**  
(1201112045) **ANAYA ORELLANO DAVID ABILIO**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **13**, 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 PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023 Del (de la) estudiante ANAYA ORELLANO DAVID ABILIO , 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

Dedico este trabajo a mis **padres**, quienes han sido mi inspiración y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

Gracias por su amor, paciencia y sacrificio para brindarme la mejor educación y las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos académicos.

Esta tesis es un testimonio de su dedicación y aliento constante. Con todo mi amor y gratitud, les dedico este logro, confiando en que su legado de esfuerzo y valores perdurará en cada paso que dé hacia el futuro.

## Agradecimiento

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a **Dios**, quien ha sido mi guía y fortaleza durante todo este proceso de investigación y redacción de mi tesis.

Su constante apoyo y dirección han sido fundamentales para alcanzar este logro académico.

## Índice General

Caratula.....	i
Jurado .....	ii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento .....	v
Índice General.....	vi
Lista de Tablas.....	viii
Lista de Figuras .....	ix
Resumen .....	x
Abstract.....	xi
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. Antecedentes .....	5
2.2. Bases teóricas .....	10
2.3. Hipótesis.....	25
III. METODOLOGÍA .....	26
3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación.....	26
3.2. Población y Muestra.....	27
3.3. Variables. Definición y Operacionalización .....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	30
3.5. Método de análisis de datos .....	31
3.6. Aspectos Éticos .....	31
IV. RESULTADOS .....	34
4.1. Discusión.....	45
V. CONCLUSIONES .....	50
VI. RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	53

ANEXOS .....	56
Anexo 01. Matriz de Consistencia.....	57
Anexo 02. Instrumento de recolección de información.....	58
Anexo 03. Validez de instrumento .....	60
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento .....	69
Anexo 05. Formato de Consentimiento informado .....	73
Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información .....	75
Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos) .....	77

## Lista de Tablas

Tabla 1: Variables, Definición y Operacionalización .....	28
Tabla 2: Evaluación Hidráulica de la Captación .....	34
Tabla 3: Evaluación Hidráulica de la línea de conducción .....	35
Tabla 4: Evaluación Hidráulica del Reservorio.....	37
Tabla 5: Evaluación Hidráulica de la cámara rompe presión Tipo 7 .....	38
Tabla 6: Evaluación Hidráulica de la línea de aducción .....	39
Tabla 7: Evaluación Hidráulica de la red de distribución .....	40
Tabla 8: Evaluación Estructural de la Captación.....	41
Tabla 9: Evaluación Estructural del Reservorio .....	41
Tabla 10: Evaluación Estructural de la cámara rompe presión .....	42
Tabla 11: Estimación de la mejora de la Captación .....	43
Tabla 12: Estimación de la mejora del Reservorio.....	43
Tabla 13: Estimación de la mejora de la Cámara rompe presión .....	44
Tabla 14: Matriz de consistencia .....	57

## Lista de Figuras

Figura 1: Captación de agua superficial .....	11
Figura 2: Método volumétrico .....	12
Figura 3: Reservorio apoyado.....	13
Figura 4: Reservorio elevado.....	14
Figura 5: interior de una caseta de válvula .....	15
Figura 6: Sistema de desinfección por goteo.....	16
Figura 7: cámara rompe presión .....	16
Figura 8: Válvula de purga .....	18
Figura 10: Sistema de abastecimiento en zona rural .....	20
Figura 11: Línea de conducción .....	21
Figura 12: Interior válvula de purga .....	22
Figura 13: Red de distribución en zona rural .....	24
Figura 12: Captación de manantial.....	79
Figura 13: Cámara de recolección .....	80
Figura 14: Tubería expuesta en línea de conducción .....	81
Figura 15: Cámara rompe presión – línea de conducción .....	82
Figura 16: válvula de purga .....	83
Figura 17: Válvula de aire .....	84
Figura 18: Reservorio y cisterna de cloración .....	85
Figura 19: Cámara rompe presión – línea de aducción .....	86

## Resumen

La siguiente investigación se desarrolló en el caserío de Paquishca, cuenta con un sistema de abastecimiento de agua bien planificado y mantenido. La **problemática** es ¿Cómo la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023? Tuve como **objetivo** general: Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash – 2023. La **metodología** es descriptiva de nivel aplicada. Como **resultado** tuve que la captación de agua, construida en 2012 con concreto armado de alta resistencia, se encuentra en óptimas condiciones y suministra suficiente agua para la población a pesar de su bajo caudal máximo. El reservorio, estratégicamente ubicado y diseñado en 2013, tiene una capacidad de 10 m<sup>3</sup> y abastece de agua durante todo el día gracias al mantenimiento cuidadoso realizado por el encargado del Jass. Las tuberías utilizadas son de PVC clase 10, seleccionadas por su durabilidad y resistencia. Se identificaron algunas áreas de mejora. Es necesario mejorar el cerco perimétrico, actualmente compuesto por palos y alambre de púas, para proporcionar una protección adecuada. Se **concluye** que se debe de realizar pintura antihumedad en el exterior del reservorio para protegerlo de la humedad y prolongar su vida útil. Asimismo, se destaca la importancia de mantener el cerco perimétrico mediante pinturas anuales para preservar la infraestructura.

**Palabras claves:** Estructuras hidráulicas, evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento, sistema de abastecimiento de agua potable

## Abstract

The following research was carried out in the village of Paquishca, which has a well-planned and maintained water supply system. The main objective was to evaluate and improve the hydraulic structures to enhance the potable water supply system in Paquishca, Huaraz district, Huaraz province, Ancash region - 2023. The methodology used was descriptive. The results showed that the water intake, built in 2012 with high-strength reinforced concrete, is in optimal condition and supplies sufficient water to the population despite its low maximum flow rate. The strategically located reservoir, designed in 2013 with a capacity of 10 m<sup>3</sup>, provides water throughout the day, thanks to careful maintenance carried out by the Jass caretaker. The PVC class 10 pipes used were selected for their durability and resistance. Some areas for improvement were identified, such as the need to enhance the perimeter fence, currently made of sticks and barbed wire, to provide adequate protection. It is recommended to apply anti-humidity paint on the exterior of the reservoir to protect it from moisture and extend its lifespan. Additionally, it is highlighted the importance of annual painting of the perimeter fence to preserve the infrastructure.

Keywords: Hydraulic structures, evaluation and improvement of the supply system, potable water supply system,

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción del problema

A nivel internacional, Rey M. (1), La creciente población mundial está generando una escasez significativa de agua, ya que la demanda de este recurso es cada vez mayor en la actualidad. Para el año 2050, se estima que aproximadamente un tercio de la población mundial experimentará limitaciones en el acceso al agua. En nuestro estudio, realizamos una evaluación de la situación urbana global en diferentes escenarios socioeconómicos y condiciones climáticas, utilizando proyecciones modeladas de la situación urbana, la disponibilidad de agua y los patrones de consumo. Además, analizamos la viabilidad de diversas soluciones clave para mejorar el acceso al agua en cada área afectada.

A nivel nacional, Calle E. (2), La pandemia de COVID-19 ha exacerbado la crisis de acceso al agua y es urgente difundir y garantizar el acceso a agua para todos los habitantes. En este contexto, es crucial tomar medidas para frenar la escasez hídrica y asegurar que la población tenga derecho a contar con agua de calidad en sus hogares. La provisión de agua adecuada no solo es esencial para el consumo humano, sino también para garantizar la higiene y prevenir la propagación de enfermedades.

Según Rodríguez M. (3), Es necesario priorizar y promover políticas y acciones que aseguren el suministro de agua a todas las comunidades, especialmente aquellas en situaciones de vulnerabilidad, para enfrentar los desafíos planteados por la crisis sanitaria y promover la salud y el bienestar de la población.

El caserío de Paquishca es una pequeña comunidad ubicada en el distrito de Huaraz, en la provincia de Huaraz, región de Áncash, en Perú. Se encuentra en el valle del Callejón de Huaylas, rodeado de impresionantes montañas y paisajes naturales.

Paquishca es conocido por su belleza escénica y su entorno montañoso. La comunidad se encuentra a una altitud considerable, lo que proporciona vistas panorámicas de las imponentes cumbres de los Andes, como el nevado Huascarán, la montaña más alta de Perú. Actualmente viven alrededor de 120 habitantes en el caserío de Paquishca, se pudo constatar que hay 50 viviendas, con un promedio de 2.4 habitantes por vivienda.

## 1.2. Formulación del problema

### 1.2.1. Formulación del problema general

¿Cómo la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023?

### 1.2.2. Formulación de los problemas específicos

¿La ejecución de la evaluación hidráulica para el caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023, conllevará a una mejora en el sistema de suministro de agua potable?

¿La realización de la evaluación estructural para el caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023, resultará en una mejora del sistema de abastecimiento de agua potable?

¿El proceso de mejoramiento de las estructuras hidráulicas para el caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023, contribuirá a la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable?

## 1.3. Justificación

Este trabajo se justifica por la necesidad urgente para garantizar el acceso a agua potable segura, mejorar la salud y el bienestar de la comunidad, promover el desarrollo socioeconómico local y contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible. Esta investigación y los posibles resultados proporcionarán información valiosa para la toma de decisiones, la asignación de recursos y la implementación de soluciones efectivas que beneficiarán a la comunidad de Paquishca a largo plazo.

### 1.3.1. Justificación metodológica

Según Patiño D. (4), “Mediante la implementación de la metodología propuesta, se logrará evaluar y mejorar de manera precisa las estructuras hidráulicas del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Paquishca. De esta forma, se obtendrán resultados confiables y altamente efectivos, brindando soluciones concretas para optimizar el suministro de agua. La metodología se presenta como una herramienta sólida y confiable que permitirá identificar posibles deficiencias o áreas de mejora en el sistema, asegurando así una gestión más eficiente y sostenible. Los resultados obtenidos

a través de esta metodología respaldarán la toma de decisiones informadas, garantizando un impacto positivo y duradero en la comunidad y su acceso al agua potable de calidad”.

En un principio, se realizará una evaluación inicial exhaustiva del sistema de suministro de agua potable en Paquishca. Esta etapa abarcará la identificación de las fuentes de agua, los canales de distribución, los depósitos de almacenamiento y las conexiones domiciliarias. Se recopilarán datos significativos sobre la capacidad, calidad y eficiencia del sistema, proporcionando una visión completa y detallada de su funcionamiento. Esta información resultará fundamental para comprender el estado actual del sistema y detectar posibles áreas de mejora. Con este diagnóstico, se sentarán las bases para el desarrollo de estrategias efectivas de mejoramiento, con el objetivo de garantizar un suministro confiable y óptimo de agua potable para la comunidad de Paquishca.

#### 1.3.2. Justificación práctica

Según Cassini A. (5), “La fundamentación práctica de un sistema de suministro de agua potable se centra en asegurar que la población tenga acceso a una cantidad suficiente y de calidad del recurso, para satisfacer sus necesidades esenciales. Un sistema eficiente y confiable de abastecimiento garantiza el acceso a agua potable segura, lo que beneficia la salud y bienestar de las personas. Asimismo, este sistema contribuye al desarrollo socioeconómico al facilitar actividades como el cuidado personal, la preparación de alimentos y el progreso en la industria y el comercio. En consecuencia, el suministro de agua potable se convierte en un pilar fundamental para mejorar la calidad de vida de la comunidad y propiciar un entorno próspero y saludable”.

El análisis y perfeccionamiento de las infraestructuras hidráulicas, con el propósito de mejorar el sistema de suministro de agua potable en el caserío de Paquishca, ubicado en el distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash, representa una importancia práctica de gran alcance para la comunidad y su entorno circundante. Dicho proyecto posee un valor considerable al abordar una necesidad esencial para la población, impactando positivamente en su bienestar y calidad de vida. La mejora del sistema de abastecimiento de

agua contribuirá al acceso confiable y seguro de este recurso vital, promoviendo el desarrollo sostenible y el progreso local. Asimismo, el enfoque hacia la comunidad específica de Paquishca destaca la atención a sus necesidades particulares, lo que refuerza la relevancia práctica y la pertinencia de esta iniciativa.

#### 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 Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.

#### 1.5. Objetivo específicos

- Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.
- Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.
- Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedente Internacionales

En Ecuador, Alcoser (6) 2019, en su tesis que lleva por título: **“Optimización del sistema de tratamiento de agua potable en la planta de Juan Alto de la parroquia matriz del Cantón Guamote”**, Para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. El **objetivo** es optimizar el sistema de saneamiento de agua potable en la planta de San Juan Alto de la parroquia Matriz del Cantón Guamote. **Metodología** análisis físico-químicos y microbiológicos se realizaron en el laboratorio de Servicios Ambientales de la UNACH. Y se llegó a la siguiente **conclusión**: se realizó la caracterización física-química y microbiológica tanto del agua que llega a la planta y de la que es distribuida a la población, se analizaron los parámetros más importantes, resultados que se muestran, para posteriormente compararlos con la norma técnica ecuatoriana, luego de comparar los parámetros analizados en la caracterización físico-química y microbiológica del agua con los límites máximos permisibles de la norma técnica.

En Chile, Valenzuela (7) 2021, en su tesis que lleva por título: **“Mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de Castro”**, Para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad de Chile, tiene como **objetivo**, recopilar información en campo para realizar un diagnóstico del saneamiento de la comuna de Castro, donde se propondrá las soluciones más adecuadas a los problemas principales que se identificaron. La **metodología** es del tipo descriptivo. Teniendo como conclusión que el análisis que se realizó al agua del manantial cumple 4 con la normativa chilena, pero a excepción del PH en dos sectores, no se detectaron parámetros que sobre pasan los límites exigidos para el agua potable, los resultados confirman los análisis efectuados por la propia empresa sanitaria ESSAL S.A y que el sistema de abastecimiento de la comuna de castro necesita un mejoramiento de diseño de agua potable.

En Ecuador, Soria (8) 2019, en su tesis que lleva por título: **“Mejoramiento de un sistema de agua potable para el comité de desarrollo**

**comunitario Los Pinos, provincia de Pichincha, Cantón Mejía – 2022**”, Para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustentado en la Universidad Politécnica Salesiana, se tuvo como **objetivo** general brindar una solución a este problema, mediante la implementación de un sistema de distribución de agua potable. El diseño se lo realizará para una vida útil de 30 años. La **metodología** utilizada fue el tipo descriptivo de diseño no experimental. Los resultados fueron favorables, tanto en los diseños hidráulicos, así como en los parámetros económicos analizados (VAN, TIR; B/C); lo que indica que el proyecto es viable para su ejecución. La **conclusión** constató que el barrio San José Los Pinos segunda etapa, perteneciente a la parroquia Cutuglahua, Cantón Mejía, no posee de un servicio de agua potable, por lo que actualmente se abastece de este servicio comprando agua a los barrios aledaños, lo que ha ocasionado malestar en la calidad de vida de los habitantes. El agua se captó directamente de la planta de tratamiento El Troje, debido a que en la zona las fuentes de agua natural se encuentran contaminadas, razón por la cual no fue necesario realizar el diseño de una estructura de captación.

#### 2.1.2. Antecedente Nacional

En Piura, Vite (9) 2019. En su tesis que lleva por título **“Mejoramiento del sistema de agua potable del asentamiento humano Nuevo Chalaco y su incidencia en la condición sanitaria de la población, distrito de Vice, provincia de Sechura, departamento Piura 2019”**. Para optar el grado académico de bachiller en Ingeniería Civil, sustentado en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo** general la elaboración y el diagnóstico de la condición de saneamiento básico del Asentamiento poblado nuevo Chalaco y su incidencia en la condición sanitaria. La **metodología** utilizada es de tipo explicativo y descriptivo, diseño no experimental y de transversal, la población y muestra es todo el sistema de saneamiento básico del Asentamiento poblado nuevo Chalaco y su incidencia en la condición, también se utilizó diversas técnicas e instrumentos como, GPS, libreta, encuesta, ficha de recolección de datos. Y en su **conclusión** el autor indica, que mediante el estudio realizado al diseño del caudal y los resultados de la encuesta muestran que la mayoría de la población no cuentan con un excelente abastecimiento del servicio de agua potable. También nos indica el

deterioro de los componentes del sistema de abastecimiento y todo ha ocasionado la contaminación del agua. Estos resultados ayudarán a realizar el proyecto y así concluir con un excelente abastecimiento para todos los pobladores.

En Ayacucho, Rojas (10) 2019. En su tesis que lleva por título **“Situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad de Huayllabamba, distrito de María Parado de Bellido, provincia de Cangallo, región Ayacucho – 2019”**. Para optar el grado académico de bachiller en Ingeniería Civil, sustentado en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Tiene como **objetivo** general es la descripción de la situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad de Huayllabamba. La **metodología** que empleo el autor en su investigación es de tipo descriptivo no experimental de corte transversal – correlacional y d nivel cualitativo – cuantitativo y su variable es el estudio del sistema de abastecimiento básico. En su **conclusión** nos indica que el sistema de abastecimiento básico de la comunidad se encuentra en un estado regular, en la recopilación de los datos no se encontró sistema de alcantarillado, en su operación y mantenimiento se encuentran en riesgo la cual se debe potenciar, se tendrá que implementar políticas de una correcta operación y en la condición sanitaria se encuentra en un estado regular de acuerdo a la encuesta realizado por la que es importante intensificar un plan de gestión que se encuentre supervisada y monitoreada por la autoridades competentes.

En Satipo, Llanco (11) 2019. En su tesis que lleva por título **“Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua del Sector San Isidro, Mazamari, Satipo, 2019”**. Para optar el grado académico de bachiller en ingeniería civil, sustento en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El autor tiene como **objetivo** general determinar el estado de cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento de agua del Sector San Isidro. En su **metodología** se utilizó es de descriptivo con enfoque cuantitativo, su diseño es de carácter no experimental. La muestra y la población está conformado por todo el sistema de abastecimiento básico de la población. El investigador **concluye** con respecto la fuente no cuenta con el aforo adecuado,

por lo cual se recomienda realizar la acción de aforo con el método del seccionamiento, también el uso de dique. La línea de conducción se hallan fisuras la cual han sido restauradas empíricamente mediante jebes se recomienda un análisis hidráulico para que se determine el diámetro y la presión para que llegue de manera adecuada al reservorio. El reservorio tiene un volumen demasiado grande la cual produce sedimentación a largo plazo. Se recomienda su debido diseño de acuerdo a la norma OS.010 donde especifica el diseño de volumen. La red de distribución solo cuenta con una válvula al final de la línea de aducción en caso de rotura. En este caso se recomienda que las válvulas deben ir en zonas estratégicas en caso de roturas.

### 2.1.3. Antecedente Locales o regionales

En Pomabamba, López (12) 2019, En su tesis que lleva por título **“Análisis de riesgo del sistema de abastecimiento de agua potable desde la captación hasta línea de aducción, del distrito de Pomabamba-Ancash, 2019”**. Para optar el grado de ingeniero Agrícola, sustento en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. El autor tiene como **objetivo** general estimar los niveles de riesgo del sistema de abastecimiento del agua potable desde su captación hasta la línea de conducción de la población. La **metodología** utilizado fue el diseño y análisis de riesgos y su vulnerabilidad para todo el sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado, llegando a la propuesta de mejora. En su **conclusión** nos indica que el estudio ha constatado del suministro de agua y el saneamiento en los asentamientos de Sandía están expuestos a riesgos altos y medios debido a los fenómenos naturales, también los riesgos medios debido a factores físicos, políticos y sociales. También tiene en cuenta el entorno sanitario de la zona de Sandía y tiene una resistencia media a todos los eventos, es decir, puede hacer frente a todos los acontecimientos y el riesgo al que se expone el agua potable y el saneamiento es moderado. Se propuso un plan de respuesta, un plan de zonificación de riesgos y actividades de sensibilización, actividades de formación y educación ambiental para garantizar una conservación adecuada y prevenir y mitigar los impactos.

En Santa, Oyola (13) 2019. En su tesis que lleva por título **“Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Lampanin, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash**

**y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019**”. Para optar el grado académico de bachiller en ingeniería civil, sustento en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El autor tiene como **objetivo** general realizará el diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Lampanin, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa. En su **metodología** aplico el estudio cualitativo y exploratorio, en su plan de análisis utilizo técnicas descriptivas para la caracterización del sistema de abastecimiento del agua potable. En su población la conforma todo el sistema de abastecimiento básico de agua potable del caserío de Lampanin, distrito de Cáceres del Perú, y su muestra se consigue mediante el Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Lampanin, distrito de Cáceres del Perú. En su **conclusión** nos indica que al realizar los estudios en su caracterización el sistema del agua potable del caserío Lampanin se en proceso de deterioro y presenta deficiencia en algunas de sus estructuras. Mediante el Mejoramiento se obtuvo la proporción del caudal la cual servirá para el diseño de cada uno de sus componentes, también se consideró una población de 560 habitantes es una población futura. También en el Mejoramiento se del sistema de abastecimiento básico incide en la condición sanitaria que son la cantidad, calidad, cobertura y continuidad, la clasificación dada a su estudio es de regular, por la que se recomienda la protección de la captación para evitar posibles contaminaciones, también se recomienda diseñar la velocidad no menor a 0.60 m/s ni mayor a 5m/s, las válvulas de limpieza deben de ser colocados en superficie plano. El reservorio se implementará equipos midan el caudal al momento de ingreso y salida. Para que se llegue a una buena condición sanitaria se necesita cumplir con los parámetros de calidad en su servicio.

En Huaraz, Mendoza (14) 2019. En su tesis que lleva por título **“Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019**”. Para optar el grado académico de bachiller en ingeniería civil, sustento en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El autor tiene como **objetivo** general realizará diagnosticar el sistema de saneamiento y su incidencia en la condición sanitaria de la población

del caserío de Tara. En su **metodología** fue de tipo descriptivo, observacional y de corte transversal, el nivel fue descriptivo y su diseño fue no experimental, en su técnica se aplicó la encuesta y la revisión, y en la recolección de datos utilizó la ficha técnica la encuesta reporte y la ficha técnica, documentaria. En su población la conforma todo el sistema de saneamiento básico del caserío de Tara, centro poblado de Huanja. En su **conclusión** nos indica que el sistema de agua potable en su estructura hay muchas deficiencias (deterioro en sus componentes), se propone un mejoramiento en todo su sistema de abastecimiento básico. En cuanto a la operación y mantenimiento existe deficiencia por la falta de interés de los encargados (JASS), se recomienda que el JASS puedan tomar medidas y coordine con el área técnica de la municipalidad y de salud para supervisar la cloración del agua. En la condición del sistema de eliminación de excreta se encuentra en mal estado a causa de fallas en su sistema y tampoco cuenta con la administración del JASS. Se recomienda un nuevo proyecto con la intervención con la intervención del gobierno en tuno que ayude la cobertura a toda la población. También una de las recomendaciones es que el concejo directivo del JASS para las capacitaciones y sensibilización dirigida a la población.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Estructuras hidráulicas

Según Novak et al (15), Las estructuras hidráulicas son construcciones diseñadas para el manejo y control del agua, considerando su comportamiento y características físicas, así como los aspectos ambientales y socioeconómicos asociados. Estas estructuras son fundamentales para el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico y su utilización en diferentes sectores, como la agricultura, la generación de energía, el suministro de agua potable y el control de inundaciones.

#### 2.2.1.1. Captación

Según Metcalf et al (16), la captación en un sistema de abastecimiento de agua potable se refiere al proceso de recolección del agua desde una fuente natural, como ríos, lagos, embalses o acuíferos, para su posterior tratamiento y distribución. La captación puede implicar el uso de estructuras como presas, tomas de agua y

pozos, con el objetivo de obtener un suministro adecuado y sostenible de agua potable.

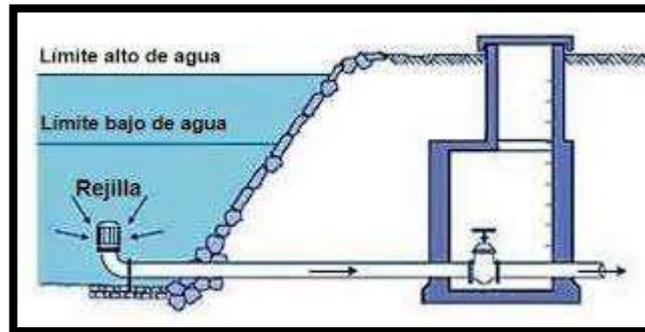


Figura 1: Captación de agua superficial  
Fuente: Roberto Sanchez

#### A. Tipo de captación

Según Herrera et al. (17), el tipo de captación en el contexto de un sistema de abastecimiento de agua potable se refiere a la categoría o método utilizado para obtener el agua de una fuente de abastecimiento. Los tipos comunes de captación incluyen captación superficial, captación subterránea y captación pluvial. Cada tipo de captación tiene diferentes técnicas y dispositivos asociados para recolectar y dirigir el agua hacia el sistema de abastecimiento.

#### B. Cámara húmeda

Según Tchobanoglous et al. (18), una cámara húmeda es una estructura ubicada debajo del nivel del agua en una fuente natural, que se utiliza en la captación de agua en un sistema de abastecimiento de agua potable. Esta cámara húmeda actúa como una barrera entre la fuente de agua y los dispositivos de captación, proporcionando un entorno controlado y permitiendo el acceso al agua a través de aberturas o rejillas, mientras que los equipos de bombeo y las tuberías se mantienen sumergidos y protegidos

#### C. Cámara seca

una cámara seca es una estructura o recinto utilizado en la captación de agua, que se encuentra por encima del nivel del agua en una fuente natural, como un río o un embalse. Esta cámara seca alberga el equipo de bombeo, las válvulas y otros dispositivos

necesarios para extraer el agua de manera eficiente y controlada. La cámara seca evita la entrada directa de agua al equipo y permite su mantenimiento y reparación sin interrupciones en el suministro. (16)

#### D. Método volumétrico

Según Tchobanoglous et al. (18), el método volumétrico es un enfoque utilizado en la captación de agua en un sistema de abastecimiento de agua potable, que se basa en la medición y control del caudal de agua extraído de una fuente natural. Este método implica el uso de dispositivos como medidores de caudal y reguladores de flujo para garantizar una captación eficiente y controlada, de acuerdo con las demandas de consumo y los recursos disponibles.



Figura 2: Método volumétrico

Fuente: Manual de operación y mantenimiento

#### E. Tapa sanitaria

Según Walski et al. (19), una tapa sanitaria es una cubierta hermética diseñada para cerrar y sellar una estructura de captación de agua, como una boca de pozo o una toma de agua. Esta tapa tiene como objetivo proteger la fuente de contaminación externa, como la entrada de agua no deseada, escombros o elementos contaminantes, garantizando así la calidad del agua captada y su posterior tratamiento para el consumo humano.

#### F. Accesorios

Los accesorios en un sistema de abastecimiento de agua potable son elementos complementarios utilizados en la captación

de agua, que incluyen una variedad de componentes como válvulas, conexiones, bridas, filtros, mangueras, tuberías y dispositivos de control. Estos accesorios desempeñan funciones específicas, como regular el flujo de agua, permitir conexiones entre diferentes partes del sistema. (19)

#### 2.2.1.2. Reservorio

Un reservorio en el contexto de un sistema de abastecimiento de agua potable es una estructura construida para almacenar grandes volúmenes de agua. Este almacenamiento proporciona una reserva de agua para satisfacer las demandas de consumo durante períodos de alta demanda o en situaciones de emergencia. (14)

##### A. Tipo de reservorio

Según Chow et al. (20), el tipo de reservorio se refiere a la clasificación o categoría a la que pertenece una determinada estructura de almacenamiento de agua. Los tipos comunes de reservorios incluyen embalses, represas, tanques elevados y subterráneos, cada uno diseñado para satisfacer diferentes necesidades de almacenamiento y distribución de agua.



Figura 3: Reservorio apoyado  
Fuente: Manual de saneamiento

##### B. Forma de reservorio

Según Viessman et al. (21), la forma de un reservorio se refiere a la configuración geométrica de su estructura. Los reservorios pueden tener formas diversas, como rectangulares, circulares, elipsoidales o irregulares. La forma del reservorio se selecciona teniendo en cuenta factores como el espacio

disponible, la topografía del terreno y la eficiencia en el almacenamiento y distribución del agua.



Figura 4: Reservorio elevado  
Fuente: Construcción de reservorios

#### C. Capacidad

Según Davis et al. (22), la capacidad de un reservorio se refiere al volumen máximo de agua que puede almacenar. Esta capacidad se expresa generalmente en unidades de volumen, como metros cúbicos o litros. La capacidad del reservorio se determina considerando la demanda de agua, el suministro disponible y la frecuencia de recarga requerida.

#### D. Material de construcción

El material de construcción de un reservorio se refiere al tipo de material utilizado para su construcción. Los reservorios pueden construirse utilizando diversos materiales, como hormigón, acero, mampostería o plástico reforzado. La elección del material de construcción depende de factores como la durabilidad, la resistencia a la corrosión y los requisitos estructurales del reservorio. (20)

#### E. Cerco perimétrico

Un cerco perimétrico en el contexto de un reservorio de agua potable se refiere a una barrera física construida alrededor del área del reservorio para limitar y controlar el acceso no autorizado. Este cerco puede consistir en una valla, un muro o una

combinación de ambos, y su objetivo es garantizar la seguridad y protección del reservorio. (14)

#### F. Caseta de válvulas

Una caseta de válvulas es una estructura o recinto donde se encuentran ubicadas diversas válvulas que controlan el flujo de agua en un sistema de distribución. Estas válvulas permiten abrir, cerrar o regular el paso del agua en diferentes tramos de la red, lo que facilita el mantenimiento, reparaciones y ajustes en la infraestructura hidráulica. Las casetas de válvulas suelen ser puntos estratégicos en la red de suministro de agua potable o en sistemas de riego, y su correcto funcionamiento es esencial para mantener la eficiencia y confiabilidad del sistema. (9)

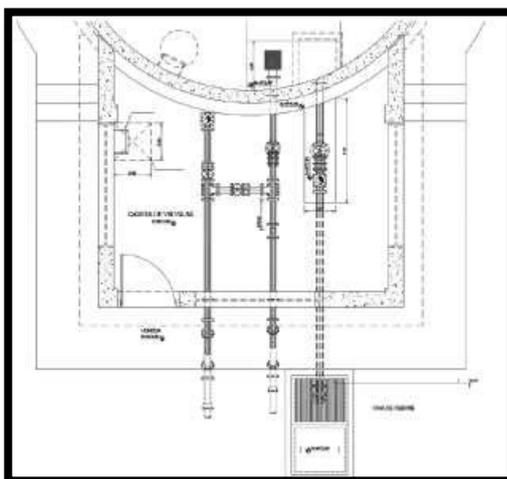


Figura 5: interior de una caseta de válvula

Fuente: norma técnica de diseño

#### G. Caseta de cloración

Una caseta de cloración es una estructura diseñada para albergar equipos y sistemas de dosificación de cloro u otros productos químicos utilizados para la desinfección del agua. El cloro es comúnmente empleado para eliminar bacterias, virus y otros microorganismos patógenos presentes en el agua, haciéndola segura para el consumo humano. En la caseta de cloración, se almacenan los productos químicos, y los sistemas de dosificación se encargan de mezclar y agregar la cantidad adecuada de cloro al agua, asegurando que se mantenga en niveles

óptimos para la desinfección sin afectar su calidad y sabor. Esta medida es crucial para garantizar la salubridad del agua antes de su distribución a la población. (10)

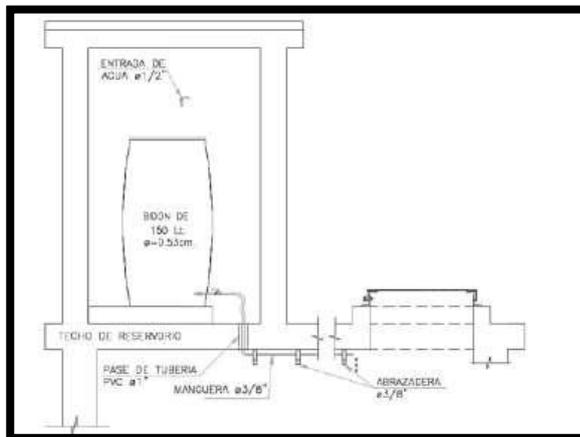


Figura 6: Sistema de desinfección por goteo

Fuente: Norma técnica de diseño

### 2.2.1.3. Cámara rompe presión

Según Vargas (23), una cámara rompe presión es una estructura hidráulica ubicada en una red de distribución de agua potable diseñada para disminuir la presión del agua de manera controlada. Su función principal es reducir la presión excesiva que puede generarse en la tubería y proteger el sistema de distribución de posibles daños.



Figura 7: cámara rompe presión

Fuente: Ricardo - Slidershare

#### A. Material de construcción

Según Romero (24), el material de construcción se refiere al tipo de material utilizado para la construcción de las diferentes partes de una cámara rompe presión. Los materiales comunes

utilizados incluyen el concreto, el acero y el polietileno de alta densidad (HDPE). La elección del material depende de factores como la resistencia, durabilidad, costo y condiciones ambientales del lugar donde se instalará la cámara.

#### B. Cerco perimétrico

Según Gutiérrez et al. (25), el cerco perimétrico es una estructura que rodea la cámara rompe presión para delimitar y proteger su perímetro. El cerco perimétrico puede estar construido con materiales como alambrado, rejas metálicas o muros, con el objetivo de proporcionar seguridad y control de acceso al área de la cámara.

#### C. Diámetro de tubería

Según Sotelo (26), el diámetro de tubería se refiere al tamaño interno de una tubería utilizada en un sistema de abastecimiento de agua. Es una medida importante, ya que afecta la capacidad de flujo y la presión del agua en el sistema. El diámetro de tubería puede variar dependiendo de las necesidades y características del sistema, y se elige considerando factores como la demanda de agua, la topografía del terreno y la pérdida de carga aceptable. Se expresa generalmente en unidades de longitud, como pulgadas (in) o milímetros (mm).

#### 2.2.1.4. Válvula de purga

Según Rodríguez (27), Una válvula de purga es un dispositivo utilizado en sistemas de tuberías y redes hidráulicas para eliminar el aire o los gases acumulados en el sistema. Su función principal es evacuar el aire atrapado, lo que ayuda a mantener el flujo constante del líquido y evita la formación de bolsas de aire que podrían afectar el rendimiento y la eficiencia del sistema. Las válvulas de purga suelen estar ubicadas en puntos altos o en lugares estratégicos de la tubería donde es probable que el aire se acumule.



Figura 8: Válvula de purga

Fuente: Anaya Orellano David

#### A. Tapa sanitaria

Una tapa sanitaria es una cubierta diseñada para cerrar y sellar de manera segura una abertura, como un pozo o una cámara subterránea, con el propósito de prevenir la entrada de objetos, suciedad, contaminantes u otros elementos no deseados. Las tapas sanitarias se utilizan comúnmente en sistemas de saneamiento, redes de alcantarillado, pozos sépticos y otros componentes. (27)

#### B. Accesorios

Los accesorios se refieren a componentes o elementos adicionales que se utilizan en conjunto con un sistema o equipo principal para mejorar su funcionamiento, eficiencia o usabilidad. En el contexto de sistemas de abastecimiento de agua, los accesorios pueden incluir válvulas, conexiones, adaptadores, medidores y otras piezas que se utilizan para controlar, regular y gestionar el flujo y distribución del agua. (27)

#### C. Tipo de tubería

El tipo de tubería se refiere al material y las características específicas de una tubería utilizada para transportar líquidos, gases u otros fluidos. En el contexto del abastecimiento de agua, los diferentes tipos de tuberías pueden incluir PVC (policloruro

de vinilo), CPVC (policloruro de vinilo clorado), PE (polietileno), acero galvanizado, cobre y otros materiales. El tipo de tubería seleccionado puede afectar la durabilidad, la resistencia a la corrosión, la capacidad de flujo y otros aspectos del sistema de abastecimiento de agua. (27)

#### 2.2.1.5. Válvula de aire

Según Grupta (28), Una válvula de aire es un componente utilizado en sistemas de tuberías y redes hidráulicas para permitir la liberación controlada de aire o gases atrapados en el sistema. Su función es evitar la acumulación excesiva de aire en las tuberías, lo que podría afectar el flujo del líquido y reducir la eficiencia del sistema. Las válvulas de aire se abren automáticamente para liberar el aire y se cierran cuando el sistema está lleno de líquido.



Figura 9: Válvula de aire  
Fuente: Anaya Orellano David

#### D. Tapa sanitaria

Una tapa sanitaria se refiere a una cubierta especialmente diseñada para sellar y cerrar de manera segura una apertura en una estructura, como un conducto o pozo, con el propósito de prevenir la entrada de contaminantes, objetos extraños o cualquier material no deseado. (28)

### E. Accesorios

Los accesorios se definen como componentes auxiliares o complementarios que se incorporan a un sistema o dispositivo principal con el fin de mejorar su funcionalidad, eficiencia o rendimiento. En el contexto del abastecimiento de agua, los accesorios son elementos como válvulas, conexiones. (28)

### F. Tipo de tubería

El término "tipo de tubería" se refiere a la clasificación de las tuberías según sus propiedades físicas y materiales de construcción. En el ámbito del suministro de agua, se refiere a la categorización de las tuberías utilizadas para transportar fluidos, considerando aspectos como el material. (28)

#### 2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable

Según Walski (19), un sistema de abastecimiento de agua potable se refiere a la infraestructura y los procesos utilizados para proporcionar agua potable a la población. Este sistema comprende una serie de componentes interconectados, desde la captación del agua hasta la distribución a los usuarios finales.

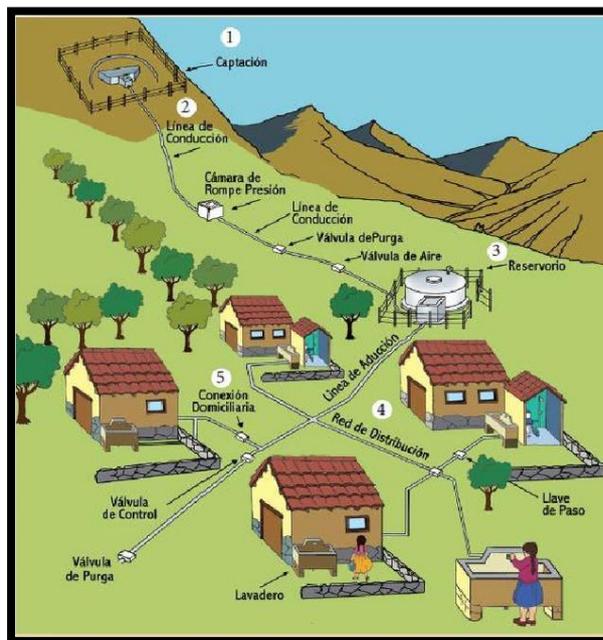


Figura 10: Sistema de abastecimiento en zona rural  
Fuente: Sergio Hiuguay - Scribd

### 2.2.3. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable

Los componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable son las partes fundamentales que constituyen la infraestructura necesaria para la provisión de agua potable a la comunidad. Estos componentes incluyen la captación, el tratamiento, el almacenamiento, la distribución y los sistemas de control y monitoreo. (11)

#### 2.2.3.1. Línea de conducción

Una línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable se refiere a la tubería principal o conducto utilizado para transportar el agua desde la captación o fuente de abastecimiento hasta los puntos de distribución. Esta línea de conducción puede ser subterránea o aérea y está diseñada para garantizar un flujo continuo y eficiente del agua potable hacia las zonas de consumo. (8)



Figura 11: Línea de conducción

Fuente: Norma técnica de diseño

#### A. Tipo de línea de conducción

El tipo de línea de conducción se refiere a la clasificación o categoría a la que pertenece una determinada tubería utilizada en el sistema de abastecimiento de agua potable. Esto puede incluir diferentes tipos de tuberías como hierro fundido, acero, PVC (policloruro de vinilo) u otros materiales, cada uno con características y propiedades específicas para su uso en el transporte de agua potable. (15)

### B. Diámetro de tubería

El diámetro de tubería se refiere al tamaño interno de una tubería utilizada en una línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable. El diámetro de la tubería tiene un impacto directo en la capacidad de flujo y la presión del agua en el sistema, y se selecciona de acuerdo con la demanda de agua, la distancia de transporte y otras consideraciones hidráulicas. (22)

### C. Tipo de tubería

El tipo de tubería se refiere al material o composición de una tubería utilizada en una línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable. Los diferentes tipos de tuberías pueden incluir PVC, polietileno, hierro fundido, acero, entre otros materiales, cada uno con características específicas en términos de resistencia, durabilidad, corrosión y capacidad de transporte de agua potable. (13)

### D. Válvulas de purga

Según Hammer (29), las válvulas son dispositivos utilizados en una línea de conducción de un sistema de abastecimiento de agua potable para controlar el flujo, la presión y la dirección del agua. Estas válvulas se instalan estratégicamente en diferentes puntos del sistema y permiten cerrar o abrir secciones de la línea de conducción, regular el flujo de agua y realizar mantenimiento y reparaciones en el sistema.

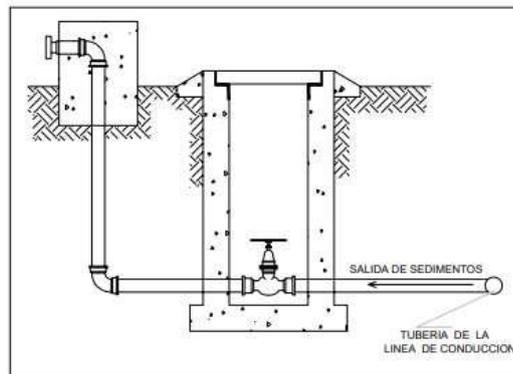


Figura 12: Interior válvula de purga

Fuente: Organización mundial de la salud

### 2.2.3.2. Línea de aducción

Una línea de aducción en un sistema de abastecimiento de agua potable se refiere a la tubería o conducto utilizado para transportar el agua desde el reservorio o la estación de bombeo hasta la red de distribución. Esta línea de aducción está diseñada para mantener un flujo constante y adecuado de agua hacia la red de distribución. (22)

#### A. Tipo de tubería

El tipo de tubería se refiere al material o composición de la tubería utilizada en una línea de aducción en un sistema de abastecimiento de agua potable. Los diferentes tipos de tuberías pueden incluir PVC (policloruro de vinilo), hierro fundido, acero, polietileno, entre otros materiales, cada uno con características específicas en términos de resistencia, durabilidad y capacidad de transporte del agua. (7)

#### B. Diámetro de tubería

El diámetro de tubería se refiere al tamaño interno de la tubería utilizada en una línea de aducción en un sistema de abastecimiento de agua potable. El diámetro de la tubería tiene un impacto directo en la capacidad de flujo y la presión del agua en el sistema, y se selecciona de acuerdo con la demanda de agua, la distancia de transporte y otras consideraciones hidráulicas. (16)

#### C. Presión de agua

La presión de agua se refiere a la fuerza o energía por unidad de área ejercida por el agua en una línea de aducción en un sistema de abastecimiento de agua potable. La presión de agua es una medida de la capacidad del sistema para impulsar y transportar el agua a través de la red de distribución. Se controla y se mantiene dentro de rangos específicos para garantizar un suministro adecuado de agua a los consumidores. (18)

### 2.2.3.3. Red de distribución

Una red de distribución en un sistema de abastecimiento de agua potable se refiere a la red de tuberías y conductos que distribuyen el agua desde la línea de aducción hacia los puntos de consumo, como

hogares, comercios e instituciones. La red de distribución asegura el suministro de agua potable a diferentes ubicaciones y está diseñada para mantener una presión y flujo adecuados en toda la red. (19)

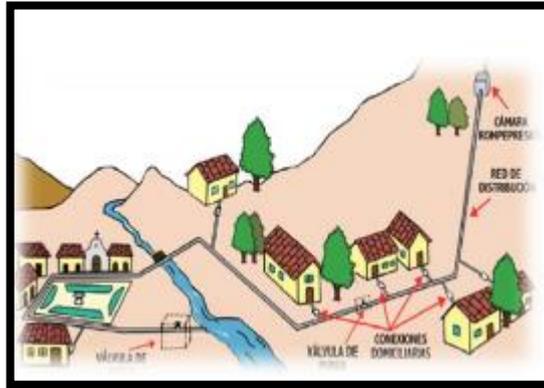


Figura 13: Red de distribución en zona rural

Fuente: Sergio Hiuguay – Scribd

#### A. Tipo de tubería

Según Mays (30), el tipo de tubería en una red de distribución de agua potable se refiere a la clasificación o categoría a la que pertenece una determinada tubería utilizada para transportar y distribuir el agua a los consumidores. Los tipos comunes de tuberías utilizadas en la red de distribución incluyen PVC (policloruro de vinilo), hierro dúctil, polietileno de alta densidad (HDPE), acero, entre otros materiales. Cada tipo de tubería tiene diferentes propiedades y características, como resistencia, durabilidad y capacidad de flujo.

#### B. Caja de registro

Una caja de registro es una estructura enterrada o a nivel del suelo, generalmente hecha de concreto o material resistente, que se utiliza en sistemas de alcantarillado y redes de saneamiento. Su función principal es proporcionar acceso a las tuberías subterráneas para inspeccionar, mantener y realizar reparaciones en el sistema de drenaje. La caja de registro cuenta con una tapa que se puede abrir y cerrar para permitir el ingreso de personal especializado y herramientas cuando es necesario. Estas cajas también pueden tener una función de distribución, ya que en

algunos casos se conectan varias tuberías que transportan aguas residuales o pluviales hacia una ubicación central para su posterior tratamiento o desalojo. (30)

#### C. Conexiones domiciliarias

Las conexiones domiciliarias son los enlaces que conectan las redes de servicios públicos, como agua potable, alcantarillado, gas y electricidad, desde la red principal hasta las edificaciones residenciales o comerciales. En el caso específico de las conexiones domiciliarias de agua potable, se refiere a las tuberías que transportan el agua desde la red pública hasta los hogares o negocios para su uso y consumo. Estas conexiones son esenciales para proporcionar acceso seguro y confiable a los servicios básicos, garantizando que las propiedades puedan recibir agua potable y eliminar las aguas residuales de manera adecuada. Las conexiones domiciliarias son un componente vital de la infraestructura urbana y contribuyen al bienestar y la calidad de vida de la población. (30=

#### 2.3. Hipótesis

Según Verdú L. (31), la investigación o estudio realizado no busca proponer una afirmación o conjetura específica que se pretenda demostrar o refutar a través del análisis de datos o evidencias. En lugar de ello, la tesis se centra en proporcionar una descripción, análisis o revisión detallada sobre el tema de las estructuras hidráulicas, sin establecer una afirmación particular que deba ser validada.

Esta investigación no cuenta con hipótesis por ser una investigación descriptiva

### III. METODOLOGÍA

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

##### 3.1.1. Nivel de investigación

Según Alvarado (32), el nivel de investigación se refiere al grado de profundidad y complejidad en el tratamiento del problema de investigación. Puede ser exploratorio, descriptivo o explicativo, dependiendo del objetivo y la naturaleza del estudio.

El nivel de la investigación será cualitativa y cuantitativo porque se analizará los hechos y se desarrollarán las teorías conceptuales. Se recolectará datos sin manipular las variables.

##### 3.1.2. Tipo de investigación

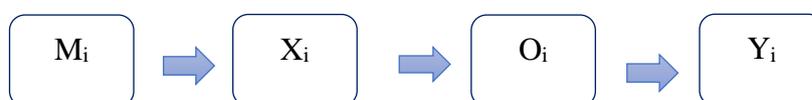
Según Alvarado (32), El tipo de investigación se refiere al propósito o finalidad de la investigación. Puede ser básica o teórica, aplicada o práctica, y mixta, combinando elementos de las anteriores. Esta clasificación está relacionada con la forma en que se aborda el problema y se utilizan los resultados.

El tipo de investigación es de tipo descriptivo, como es detallada y se manifiesta el funcionamiento del sistema de abastecimiento que se estudiara sin alterarla en lo más mínimo, gracias a ello se identificarán las posibles fallas.

##### 3.1.3. Diseño de investigación

Según Alvarado (32), el diseño de investigación se refiere a la estructura y planificación del estudio. Incluye decisiones sobre la selección de la muestra, la recopilación de datos, los instrumentos de medición y el análisis de los resultados. Algunos ejemplos de diseños de investigación son el experimental, el cuasiexperimental, el correlacional, el descriptivo y el cualitativo.

De diseño no experimental de tipo transversal ya que se darán el uso de las herramientas y técnicas sin causar la alteración de las variables de estudio; se darán resultados de acuerdo a su estado y sus características.



Leyenda de diseño:

Mi: Estructuras Hidráulicas

Xi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Paquishca

Oi: Resultados

Yi: Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

### 3.2. Población y Muestra

#### 3.2.1. Población

La población estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.

#### 3.2.2. Muestra

La muestra estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.

### 3.3. Variables. Definición y Operacionalización

Tabla 1: Variables, Definición y Operacionalización

VARIABLE	DEFINICION OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	CATEGORIAS
VARIABLE 1 ESTRUCTURA HIDRAULICA	Como afirma Alvarado (32), El suministro de agua potable a una comunidad, tanto para el uso doméstico como público, industrial y otros fines, se logra a través de un sistema de infraestructuras conocido como sistema de abastecimiento de agua potable.	Captación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de captación</li> <li>- Método volumétrico</li> <li>- Tapa sanitaria</li> <li>- Cámara seca</li> <li>- Cámara húmeda</li> <li>- Accesorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Intervalo</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> </ul>	<p>las categorías se refieren a las dimensiones para evaluar la relevancia de esta investigación. Estas categorías se utilizarán para variar el campo de la tesis, presentando categorías utilizadas de tesis:</p>
		Reservorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de reservorio</li> <li>- Forma de reservorio</li> <li>- Capacidad</li> <li>- Material de construcción</li> <li>- Cerco perimétrico</li> <li>- Caseta de válvulas</li> <li>- Caseta de cloración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> </ul>	Originalidad y novedad de la tesis.
		Cámara rompe presión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material de construcción</li> <li>- Cerco perimétrico</li> <li>- Cámara húmeda</li> <li>- Cámara seca</li> <li>- Diámetro de tubería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> </ul>	Originalidad y novedad de la tesis.

<p>VARIABLE 2 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO</p>	<p>Según Alvarado (32), un sistema de abastecimiento de agua potable se refiere a un conjunto de infraestructuras, tecnologías y procesos destinados a proveer agua apta para el consumo humano a una comunidad determinada. Este sistema comprende la captación del agua de fuentes naturales, su tratamiento para eliminar impurezas y microorganismos, su almacenamiento en tanques o cisternas, y su distribución a través de redes de tuberías hasta los usuarios finales. El objetivo es garantizar el acceso a agua de calidad, en cantidad suficiente y de manera continua, para satisfacer las necesidades básicas de la población.</p>	Línea de conducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de línea de conducción</li> <li>- Diámetro de tubería</li> <li>- Tipo de tubería</li> <li>- Válvulas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> </ul>	<p>campo analiza problem presenta innovad existent</p> <p>Rigor refiere a métodos utilizado investig los méto para ab de inve siguió u</p>
		Línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de tubería</li> <li>- Presión de agua</li> <li>- Antigüedad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> </ul>	
		Red de distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de tubería</li> <li>- Clase de tubería</li> <li>- Presión de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia 2023.

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

#### 3.4.1. Técnicas de recolección de datos

En esta investigación se tendrá en cuenta con varias técnicas para obtener los datos, tales como: la observación no experimental y la encuesta, reporte de salud para obtención de los datos o información de las condiciones del sistema de saneamiento básico. (32)

Para la recolección de datos o información se utilizará una ficha técnica de recolección de datos, encuestas, entrevista, reporte de salud y el apoyo de equipos y herramientas.

Ficha técnica: Se realizó una ficha técnica de campo para obtener con mayor detalle la ubicación y la condición actual del saneamiento básico del centro poblado de Caserío de Paquishca.

##### a. Encuestas

Se llevaron a cabo una serie de cuestionamientos dirigidos a los residentes acerca del sistema de saneamiento básico y las condiciones sanitarias en el centro poblado. Mediante esta encuesta, se buscó obtener información y percepciones de los habitantes con respecto a la infraestructura de saneamiento y el estado de higiene en su comunidad. (32)

Las preguntas abordaron diversos aspectos relacionados con el tratamiento de aguas residuales, la disposición de desechos y la calidad del agua potable, entre otros temas relevantes. Este enfoque de recolección de datos directamente de los pobladores permitió obtener una visión más completa y realista de la situación sanitaria, brindando información valiosa para futuras intervenciones y mejoras en el sistema de saneamiento básico.

#### 3.4.2. Instrumento de recolección de datos

##### a. Ficha técnicas

Durante la visita realizada, se recolectaron datos que serán incorporados en el proyecto con el propósito de llevar a cabo la evaluación y optimización del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Paquishca. (32)

Estos datos serán fundamentales para analizar en detalle el funcionamiento actual del sistema, identificando áreas de mejora y definiendo estrategias para su perfeccionamiento. Al adjuntar esta información al proyecto, se

busca garantizar una base sólida y confiable que permita tomar decisiones informadas en el proceso de mejoramiento. Asimismo, se asegura que las acciones implementadas estén respaldadas por datos concretos y relevantes, facilitando así el logro de un sistema de abastecimiento de agua potable más eficiente y acorde a las necesidades de la comunidad de Paquishca.

b. Protocolo

Se realiza una exposición oficial de los resultados del estudio, respaldados por las evaluaciones físicas, químicas y bacteriológicas del agua en la cuenca. También se han llevado a cabo investigaciones sobre la mecánica del suelo en cuencas hidrográficas, presas y sistemas de distribución. (32) En esta presentación, se muestran los hallazgos obtenidos mediante un enfoque riguroso que abarca diferentes aspectos del agua y su entorno. Se incluyen análisis de calidad y seguridad del recurso hídrico, así como estudios geotécnicos relacionados con la infraestructura hidráulica. La combinación de estos resultados ofrece una visión completa y fundamentada para apoyar la toma de decisiones en materia de gestión hídrica y mejora de la infraestructura, promoviendo un uso más eficiente y sostenible del agua en la cuenca y sus alrededores.

3.5. Método de análisis de datos

En esta investigación realizada por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, se analizarán datos recopilados en campo utilizando técnicas estadísticas descriptivas para caracterizar la variable en estudio. La recolección de datos se llevará a cabo mediante fichas de recolección y observación, comparándolos con las normas de saneamiento básico del Ministerio de Vivienda y las recomendaciones del SUNASS. Posteriormente, los datos serán organizados y codificados en una hoja de cálculo en formato Excel y presentados en cuadros y gráficos para su interpretación. Los resultados de la investigación serán presentados en cuadros y tablas estadísticas, proporcionando un diagnóstico del estado del sistema de saneamiento básico y la condición sanitaria del centro poblado en estudio.

3.6. Aspectos Éticos

Según El Código de ética para la Investigación (versión 004) (33), se refiere a los principios y valores morales que guían el comportamiento humano y las decisiones en diversas situaciones y contextos.

Estos aspectos influyen en cómo las personas interactúan con otros, toman decisiones y abordan dilemas éticos. Algunos aspectos éticos incluyen:

#### 3.6.1. Protección de la persona

La ética en la investigación o experimentación está estrechamente vinculada con la responsabilidad moral de proteger la dignidad, autonomía y derechos esenciales de los sujetos involucrados, garantizando su salvaguardia y bienestar tanto físico como emocional. (33)

En el contexto de la investigación, se prioriza el respeto y la consideración hacia los participantes, asegurando que no se vean expuestos a daños o tratos injustos. Es fundamental mantener altos estándares éticos durante todo el proceso, desde la obtención del consentimiento informado hasta la confidencialidad de los datos recopilados.

#### 3.6.2. Libre participación y derecho a estar informado

La libre participación se refiere al derecho de las personas de decidir de forma voluntaria si desean ser parte de una investigación, sin ser sometidos a presiones o amenazas. (33)

En cuanto al derecho a estar informado, implica que los participantes deben recibir información detallada y comprensible acerca de la investigación, incluyendo los posibles riesgos y beneficios, así como los procedimientos involucrados. Esta información les permite tomar una decisión consciente sobre si desean participar o no, basándose en su autonomía y conocimiento de la situación.

#### 3.6.3. Beneficencia y no-maleficencia

La beneficencia en la investigación se refiere a la obligación de los investigadores de buscar y maximizar los beneficios para los participantes, mientras se minimizan los riesgos y posibles perjuicios. Esto implica tomar todas las medidas necesarias para asegurar el bienestar de los sujetos y fomentar resultados favorables. (33)

Por otro lado, la no-maleficencia implica el deber de los investigadores de evitar causar daño o sufrimiento innecesario a los participantes. Para ello, se deben adoptar precauciones adecuadas para prevenir cualquier tipo de daño físico, psicológico o emocional durante el desarrollo de la investigación. Respetar estos principios éticos es fundamental para garantizar la protección y

dignidad de los sujetos involucrados y para llevar a cabo una investigación responsable y ética.

#### 3.6.4. Cuidado del medio ambiente y respeto a la biodiversidad

La responsabilidad ética de los investigadores respecto a los impactos ambientales y la conservación de la biodiversidad se enfoca en la necesidad de considerar y mitigar los posibles efectos negativos que su investigación pueda tener en el entorno natural. (33)

Es primordial tomar medidas para reducir la degradación ambiental, preservar los ecosistemas y proteger la diversidad biológica durante el desarrollo del estudio. Los investigadores deben adherirse al principio de sostenibilidad ambiental y buscar un equilibrio entre los objetivos científicos y la protección del medio ambiente, fomentando prácticas responsables y respetuosas con la naturaleza.

#### 3.6.5. Justicia

La justicia en el ámbito de la investigación implica tratar a los participantes con equidad e imparcialidad, evitando cualquier tipo de discriminación o prejuicio. Esto implica que los criterios de selección y reclutamiento de los sujetos sean justos y transparentes, garantizando igualdad de oportunidades para todos los elegibles. (33)

Además, los beneficios y riesgos de la investigación deben ser distribuidos equitativamente, evitando cualquier forma de explotación o trato injusto. La justicia también requiere que los resultados de la investigación se utilicen de manera justa y equitativa en beneficio de la sociedad en su conjunto.

#### 3.6.6. Integridad científica

La integridad científica implica que los investigadores tienen la responsabilidad ética de mantener altos estándares en su trabajo, tanto desde el punto de vista ético como científico. (33)

Esto conlleva a actuar con honestidad, transparencia y responsabilidad en todas las etapas de la investigación. Los investigadores deben presentar sus datos y resultados de forma veraz, evitando cualquier manipulación o falsificación de información.

#### IV. RESULTADOS

1. Para dar respuesta a mi primer objetivo específico: Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.

Tabla 2: Evaluación Hidráulica de la Captación

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Tipo de captación	Manantial de ladera	La captación se encontró cubierta por una malla de tela exterior.
	Diámetro de tubería	El diámetro observado es de 1 pulgada	Al estar descubierta se pudo tomar su medida
	Ejecución	Fue ejecutada en el año 2013	Aún se encuentra dentro del periodo de diseño establecido por la norma técnica del ministerio de salud.
	Tipo de tubería	De tipo PVC	Esta información se recopiló por vista directa ya que por pequeños tramos la tubería se encontró al descubierto
	Clase de tubería	La clase de tubería que se empleo es clase 10	Se empleo una clase de tubería clase 10 por su resistencia y durabilidad
	Cerco perimétrico	Se evidencio que cuenta con un cerco perimétrico de palos y alambre de púas	Se propondrá un mejoramiento para el cerco perimétrico
	Accesorios	Cuenta con todos sus accesorios	En la visita técnica se observo en buenas condiciones los accesorios.

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La evaluación hidráulica revela que la captación de agua en el manantial de ladera, ejecutada en 2013, presenta un diámetro de tubería de 1 pulgada y está protegida por una malla de tela exterior. La elección de tuberías de PVC clase 10 se aprecia por su resistencia y durabilidad. Aunque se encontró en buen estado con sus accesorios completos, se identifica la necesidad de mejorar el cerco perimétrico. A pesar de su cobertura, la medición directa fue posible, y al estar aún dentro del periodo de diseño normativo, resalta su adecuación. Estos hallazgos apoyan la robustez de la captación en términos hidráulicos y sugieren medidas de mejora para su resguardo y funcionalidad a largo plazo.



Imagen 1: Fotografía de evidencia de la captación

Tabla 3: Evaluación Hidráulica de la línea de conducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>	Tipo de línea de conducción	El tipo de línea de conducción es por gravedad	Es por gravedad ya que la captación se encuentra en una parte alta y por la misma gravedad el agua transcurre hasta el reservorio
	Ejecución	Fue ejecutada en el año 2013	Aún se encuentra dentro del periodo de diseño establecido por la norma técnica del ministerio de salud.
	Díámetro de tubería	El diámetro de tubería varía de 1 ½	El diámetro de tubería de salida de la captación es de 1 ½ pulgada.
	Tipo de tubería	El tipo empleado es PVC de clase 10	Se empleó una tubería de PVC clase 10 por su resistencia y durabilidad
	Presión de agua	Correcta	Se observó que la presión del agua es correcta, no se evidenció filtración de agua
	Perdida de carga	Adecuada	No cuenta con pérdida de carga el caudal del agua es la adecuada

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La evaluación hidráulica de la línea de conducción demuestra que está diseñada como un sistema de flujo por gravedad, aprovechando la posición elevada de la captación para que el agua fluya hasta el reservorio. Esta instalación fue ejecutada en 2013, manteniéndose dentro del periodo de diseño normativo. La elección de tuberías de PVC clase 10 con un diámetro de 1 ½ pulgadas garantiza la durabilidad y resistencia necesarias. La presión y el caudal del agua se observaron como adecuados, sin filtraciones ni pérdida de carga significativa. Estos resultados subrayan la funcionalidad eficiente y la conformidad de la línea de conducción con los criterios hidráulicos, reforzando su papel en el sistema de abastecimiento de agua en San Cristóbal.



Imagen 2: Fotografía de evidencia de la línea de conducción

Tabla 4: Evaluación Hidráulica del Reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>RESERVORIO</b>	Tipo de reservorio	Es de tipo apoyado, ubicado en un lugar estratégico	El reservorio se encontró en buen estado, presenta desgaste de pintura en las partes laterales
	Forma del reservorio	La forma del reservorio es cuadrada (2.45 x 2.45 x 1.25) de concreto armado	El caserío de Paquishca cuenta con un reservorio de gran capacidad
	Ejecución	Fue ejecutada en el año 2013	Aún se encuentra dentro del periodo de diseño establecido por la norma técnica del ministerio de salud.
	Capacidad del tanque	El reservorio tiene una capacidad de 10 m <sup>3</sup>	El reservorio del caserío de Paquishca abastece durante todo el día de agua a la población
	Tipo de tubería	El tipo empleado es PVC de clase 10	Se empleó una tubería de PVC clase 10 por su resistencia y durabilidad
	Diámetro de tubería	La tubería de entrada es de 1 ½ pulgada con reducción de salida a 1 pulgada	El diámetro de tubo que llega al reservorio es de 1 ½ pulgada y de salida se reduce a 1 pulgada
	Caseta de cloración	Cuenta con una cisterna que cumple la función de clorar el agua	La cisterna funciona como clorador del agua, la función es por goteo, purificando y mejorando el agua

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La evaluación hidráulica del reservorio destaca su tipo apoyado y su ubicación estratégica, asegurando un suministro eficiente de agua en el caserío de Paquishca. Construido en 2013 y aún dentro del periodo de diseño normativo, su capacidad de 10 m<sup>3</sup> satisface las necesidades de la población. La forma cuadrada de concreto armado (2.45 x 2.45 x 1.25) garantiza su durabilidad. La elección de tuberías de PVC clase 10 con diámetros de 1 ½ pulgada de entrada y reducción a 1 pulgada de salida, refuerza su robustez. El sistema de cloración implementado mediante una cisterna cumple la función de mejorar y purificar el agua por goteo. Aunque se observa desgaste de pintura en las partes laterales, el reservorio en su conjunto cumple eficazmente su papel en el sistema de abastecimiento de agua, contribuyendo a la calidad de vida y la salud de la comunidad de Paquishca.



Imagen 3: Fotografía de evidencia del reservorio

Tabla 5: Evaluación Hidráulica de la cámara rompe presión Tipo 7

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>CAMARA ROMPE PRESIÓN</b>	Forma de la CRP Tp7	Tiene forma cuadrada, se tomó su medida 1.2 x 1.2 x 0.50	La cámara rompe presión se encontró en buen, se evidencio descascara miento de pintura
	Tiempo de uso	Fue ejecutada en el año 2013	Aún se encuentra dentro del periodo de diseño establecido por la norma técnica del ministerio de salud.
	Diámetro de tubería	El diámetro de tubería es de 1 pulgada	El tubo es de PVC de clase 10 con un diámetro de 1 pulgada.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La evaluación hidráulica de la cámara rompe presión (CRP) destaca su forma cuadrada (1.2 x 1.2 x 0.50) y su tiempo de uso desde 2013, lo que la mantiene dentro del periodo de diseño normativo. Aunque se encontró en buen estado funcional, se observó descascaramiento de pintura en su superficie. La tubería utilizada, de PVC clase 10 con un diámetro de 1 pulgada, respalda la funcionalidad de la CRP. Estos resultados demuestran la

importancia de la CRP en el sistema hidráulico, enfatizando su contribución en el mantenimiento de la presión y flujo adecuados en la red de distribución de agua en San Cristóbal.



Imagen 4: Fotografía de evidencia de la cámara rompe presión tipo 7

Tabla 6: Evaluación Hidráulica de la línea de aducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>LINEA DE ADUCCIÓN</b>	Antigüedad	Fue ejecutada en el año 2013	Aún se encuentra dentro del periodo de diseño establecido por la norma técnica del ministerio de salud.
	Diámetro de la tubería	El diámetro de tubería es de 1 ½ con reducción a ¾	El diámetro de tubería pasa de 1 ½ a ¾ para ayudar con la presión del agua
	Clase de tubería	La clase que se emplea es 10	Esto por su resistencia y la durabilidad de esta clase de tubería

Tipo de tubería	El tipo es de PVC	Es el mayormente utilizado en zona rural
-----------------	-------------------	--

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La evaluación hidráulica de la línea de aducción subraya su antigüedad desde el año 2013, permaneciendo dentro del periodo de diseño establecido por las normativas del Ministerio de Salud. La tubería, de diámetro 1 ½ pulgada con una reducción a ¾, se adapta estratégicamente para mantener la presión adecuada del agua. La elección de tuberías de PVC clase 10, reconocidas por su resistencia y durabilidad, refuerza la robustez del sistema. El uso de PVC, un material comúnmente adoptado en zonas rurales, respalda la funcionalidad de la línea de aducción. Estos resultados destacan la relevancia continua de la línea de aducción en el sistema hidráulico, asegurando el transporte eficiente y confiable del agua en San Cristóbal.

Tabla 7: Evaluación Hidráulica de la red de distribución

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	Tipo de sistema de red	Se empleo una tipo de sistema ramificado	Este sistema conecta a todas las viviendas, ofreciendo agua a los hogares de los pobladores
	Conexión domiciliaria	Cuenta con 75 conexiones domiciliarias	En la actualidad hay 75 conexiones domiciliarias, ofreciendo agua durante todo el día a los pobladores
	Presión	La presión es la correcta	No se observó fuga de agua en todo el tramo de la línea de aducción
	Tipo de tubería	El tipo empleado es PVC de clase 10	Se empleo una tubería de PVC clase 10 por su resistencia y durabilidad
	Diámetro de tubería	En la red de distribución se empleó un diámetro de ¾	Se empleo un diámetro de ¾ para ayudar con la presión

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La evaluación hidráulica de la red de distribución resalta la adopción de un sistema de tipo ramificado, el cual asegura la conexión a todas las viviendas, proporcionando un suministro constante de agua a los hogares de los pobladores. Con 75 conexiones domiciliarias en funcionamiento, la red abastece agua durante todo el día, garantizando el acceso a los residentes. La presión observada se encuentra en niveles adecuados y no se identificaron fugas a lo largo del tramo de la línea de aducción. La elección de tuberías de PVC clase 10, con un diámetro de ¾ pulgada en la red de distribución, respalda la resistencia y durabilidad del sistema. Estos resultados enfatizan la importancia de la red de distribución

como un componente vital del sistema hidráulico en San Cristóbal, asegurando un flujo constante y confiable de agua a cada hogar de manera eficiente.

2. Para dar respuesta a mi segundo objetivo específico: Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.

Tabla 8: Evaluación Estructural de la Captación

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>Captación</b>	Cerco perimétrico	Se evidencio que cuenta con un cerco perimétrico de palos y alambre de púas	Se propondrá un mejoramiento para el cerco perimétrico
	Tapa sanitaria	Si cuenta	La tapa sanitaria se observo en buenas condiciones, correctamente pintado
	Estructura de la captación	Cuenta con todos sus accesorios	En la visita técnica se observó en buenas condiciones los accesorios.
	Estructura de la cámara húmeda y cámara seca	En buenas condiciones	Se observo que no presenta rajaduras ni fallas en la estructura

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La evaluación estructural de la captación revela la presencia de un cerco perimétrico compuesto por palos y alambre de púas. Sin embargo, se propone un mejoramiento en esta área para fortalecer la integridad y seguridad del sitio. La tapa sanitaria se encuentra en buenas condiciones y está correctamente pintada, lo que indica un mantenimiento adecuado. La estructura de la captación, junto con sus accesorios, se observó en buen estado durante la visita técnica. En cuanto a la cámara húmeda y la cámara seca, ambas se encuentran en condiciones óptimas, sin presentar rajaduras ni fallas estructurales. Estos hallazgos subrayan la importancia del mantenimiento y cuidado en la infraestructura de la captación, asegurando su funcionalidad y durabilidad en el sistema de abastecimiento de agua en San Cristóbal.

Tabla 9: Evaluación Estructural del Reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>Reservorio</b>	Estructura del reservorio	Pintado	No presenta filtración de agua, ni agrietamiento

Estructura de la caseta de cloración	Estructura metálica	Se aprecio en buenas condiciones, pintado con pintura de esmalte azulado
Tapa sanitaria	Pintado	La tapa se observo pintado en su totalidad
Cerco perimétrico	Cuenta con un cerco perimétrico de malla galvanizada	El cerco se observó en buen estado, ya que está pintado con pintura antihumedad, evitando que se oxide la estructura.

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La evaluación estructural del reservorio indica que la estructura se encuentra pintada y en buen estado, sin filtración de agua ni agrietamientos. La caseta de cloración, de estructura metálica, se encuentra en buenas condiciones y pintada con esmalte azulado, reflejando un mantenimiento adecuado. La tapa sanitaria también está pintada y en buen estado. Además, el cerco perimétrico está compuesto por malla galvanizada y se encuentra en buen estado, gracias a la aplicación de pintura antihumedad que previene la oxidación. Estos resultados resaltan la importancia del mantenimiento preventivo en la infraestructura del reservorio y su entorno, garantizando su funcionalidad y durabilidad en el sistema de abastecimiento de agua en San Cristóbal.

Tabla 10: Evaluación Estructural de la cámara rompe presión

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>CAMARA ROMPE PRESIÓN</b>	Tapa sanitaria	Pintado	La tapa se encontró totalmente pintado, el encargado de Jass se encarga de mantener todas las estructuras en buen estado
	Estructura de la CRP Tp6	Pintado	También se encontró pintado toda la CRP con pintura anti humedad

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La evaluación estructural de la cámara rompe presión (CRP) destaca que la tapa sanitaria se encuentra completamente pintada, demostrando el compromiso del equipo de Jass en mantener todas las estructuras en buen estado. Asimismo, se observó que la estructura de la CRP Tp6 está pintada con pintura antihumedad, lo que contribuye a su preservación y funcionamiento óptimo. Estos hallazgos subrayan la importancia del mantenimiento regular en las estructuras de la cámara rompe presión, asegurando su integridad y desempeño efectivo en el sistema de abastecimiento de agua en San Cristóbal.

- Para dar respuesta a mi tercer objetivo específico: Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.

Tabla 11: Estimación de la mejora de la Captación

COMPONENTE	INDICADORES	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>CAPTACIÓN</b>	Cerco perimétrico	Realizar mantenimiento	Se recomienda cambiar todo el cerco perimétrico por una malla metálica tipo cuadrada sostenidas por tubos galvanizados.
	Tapa sanitaria	Realizar mantenimiento	Seguir pintando con pintura de esmalte para proteger de la oxidación a la tapa sanitaria
	Estructura de la cámara húmeda	Pintado	Se sugiere aplicar una capa de pintura en el exterior de la cámara húmeda
	Estructura de la cámara seca	Pintado	Se recomienda pintar el exterior de la cámara seca.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: En el contexto del mejoramiento del sistema de abastecimiento, se presentan recomendaciones específicas para la captación con el objetivo de fortalecer su integridad y funcionalidad. Se sugiere reemplazar el cerco perimétrico actual por una malla metálica tipo cuadrada, sostenida por tubos galvanizados, lo que contribuiría a una mayor durabilidad y seguridad de la estructura. Asimismo, se propone continuar con el mantenimiento de la tapa sanitaria mediante la aplicación regular de pintura de esmalte, con el fin de protegerla contra la oxidación y asegurar su adecuado funcionamiento. En relación a la estructura de la cámara húmeda, se recomienda aplicar una capa de pintura en su exterior para preservar su estado y prevenir posibles daños. Estas acciones de mejora buscan optimizar la infraestructura de la captación, contribuyendo al fortalecimiento y sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua en San Cristóbal.

#### Estimación de la mejora de la línea de conducción

La línea de conducción no se aprecia falla en la tubería, por lo que no se efectuara un mejoramiento.

Tabla 12: Estimación de la mejora del Reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
------------	-------------	--------	-------------

<b>Reservorio</b>	Exterior del reservorio	Pintado	Se recomienda pintar todo el exterior del reservorio con pintura antihumedad, y repetir esta acción anualmente
	Cerco perimétrico	Pintado	Se recomienda seguir pintando anualmente todo el cerco perimétrico para seguir mantenimiento el buen estado de la infraestructura
	Cerco de la caseta de cloración	Pintado	Se aconseja realizar limpiezas periódicas de la cisterna utilizada como caseta de cloración, con el propósito de prevenir la acumulación de tierra u otros elementos en su interior.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: se presentan recomendaciones específicas para el reservorio con el objetivo de optimizar su rendimiento y durabilidad. Se sugiere aplicar pintura antihumedad en todo el exterior del reservorio, realizando esta acción de manera anual para preservar su integridad. Asimismo, se propone mantener la pintura anual del cerco perimétrico con el fin de asegurar el buen estado de la infraestructura y su protección contra los efectos del clima. En relación al cerco de la caseta de cloración, se aconseja llevar a cabo limpiezas periódicas de la cisterna utilizada como caseta de cloración para evitar la acumulación de tierra u otros elementos que puedan afectar su funcionamiento. Estas medidas de mejora se orientan hacia la garantía de un sistema de abastecimiento eficiente y sostenible en beneficio de la comunidad de San Cristóbal.

Tabla 13: Estimación de la mejora de la Cámara rompe presión

COMPONENTE	INDICADORES	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>Cámara rompe presión</b>	Tapa sanitaria	Realizar el mantenimiento	Se recomienda seguir pintando la tapa metálica periódicamente, para evitar su oxidación.
	Caseta de válvulas	Realiza el mantenimiento	Es aconsejable realizar la limpieza interna de la caseta de válvulas con el fin de prevenir la acumulación de lodo o vegetación en su interior.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: Con respecto a la optimización del sistema de abastecimiento, se presentan recomendaciones para asegurar la funcionalidad y durabilidad de la infraestructura. Se sugiere llevar a cabo un mantenimiento regular en la tapa metálica de la cámara rompe

presión, incluyendo la pintura periódica, como medida preventiva para evitar su oxidación. Del mismo modo, se aconseja realizar el mantenimiento de la caseta de válvulas, enfocándose en la limpieza interna para prevenir la acumulación de lodo o vegetación, lo que contribuirá al óptimo funcionamiento de esta componente del sistema. Estas acciones propuestas apuntan a fortalecer la integridad y eficiencia del sistema de abastecimiento, respaldando así la mejora continua en el suministro de agua para la comunidad de San Cristóbal.

✚ Estimación de la mejora de la línea de aducción

En la línea de aducción no se efectuará un mejoramiento al no hallar una deficiencia, por lo que no se ejecutará un mejoramiento.

✚ Estimación de la mejora de la red de distribución

En la red de distribución no se efectuará un mejoramiento al no hallar una deficiencia, por lo que no se ejecutará un mejoramiento.

#### 4.1. Discusión

1. Respondiendo a mi primer objetivo específico de: Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023. La evaluación hidráulica revela una sólida comprensión de cada componente del sistema de abastecimiento de agua en San Cristóbal. La captación, establecida en 2013 en un manantial de ladera, presenta una tubería de PVC clase 10 que resalta por su resistencia y durabilidad, aunque se sugiere mejorar el cerco perimétrico. La línea de conducción, diseñada para aprovechar la gravedad, demuestra eficacia en el transporte del agua hasta el reservorio, respaldada por su correcta presión y caudal. El reservorio, con su capacidad de 10 m<sup>3</sup>, sigue siendo adecuado para la población y su sistema de cloración por goteo contribuye a la calidad del agua. La cámara rompe presión asegura el mantenimiento de la presión y el flujo en la red de distribución, mientras que la antigua línea de aducción, apoyada por tuberías de PVC clase 10, sigue cumpliendo su función. La red de distribución, un sistema ramificado con 75 conexiones domiciliarias, garantiza un suministro constante y eficiente de agua a los hogares. En conjunto, esta evaluación hidráulica destaca la funcionalidad y durabilidad de cada componente, enfatizando su importancia en el sistema de abastecimiento de agua y su contribución al bienestar de la comunidad

de San Cristóbal. Comparando con la tesis de **Alcoser** (6), En conclusión, se llevó a cabo la caracterización física-química y microbiológica tanto del agua que llega a la planta como del agua distribuida a la población. Se analizaron los parámetros más relevantes, y los resultados obtenidos se presentaron para su comparación con los estándares establecidos en la norma técnica ecuatoriana. Después de comparar los parámetros analizados con los límites máximos permitidos por la norma técnica, se obtuvieron conclusiones respecto al cumplimiento de los estándares de calidad del agua. Comparando con la tesis de **Valenzuela** (7), el análisis realizado al agua del manantial demuestra que en general cumple con los estándares establecidos por la normativa chilena para agua potable, con la excepción del PH en dos sectores. No se encontraron parámetros que excedan los límites permitidos para el consumo humano. Estos resultados respaldan los análisis efectuados por la empresa sanitaria ESSAL S.A., pero también indican que es necesario mejorar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comuna de Castro. Comparando con la tesis de **Soria** (8), el barrio San José Los Pinos segunda etapa, situado en la parroquia Cutuglahua, Cantón Mejía, carece de un servicio de agua potable, lo que ha llevado a sus residentes a adquirir agua de barrios cercanos, afectando su calidad de vida. Para abastecerse, se ha recurrido directamente a la planta de tratamiento El Troje, ya que las fuentes de agua natural en la zona están contaminadas, lo que evitó la necesidad de diseñar una estructura de captación.

2. Respondiendo a mi segundo objetivo específico de: Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023. La evaluación estructural proporciona una visión detallada de la condición y el mantenimiento de los diferentes componentes del sistema de abastecimiento de agua en San Cristóbal. En el caso de la captación, se identifica la necesidad de mejorar el cerco perimétrico para garantizar la seguridad y la integridad de la estructura. La tapa sanitaria y la estructura en sí se encuentran en buen estado, resaltando la importancia del cuidado continuo. En el reservorio, la aplicación de pintura antihumedad y la preservación de la estructura metálica de la caseta de cloración y el cerco perimétrico demuestran la efectividad del mantenimiento preventivo. Similarmente, la cámara rompe presión se beneficia del compromiso del equipo de Jass en mantener las estructuras en buen estado mediante la aplicación

regular de pintura antihumedad. Estos resultados enfatizan la importancia del mantenimiento y el cuidado en la preservación de las estructuras, asegurando su funcionalidad y durabilidad a largo plazo en el sistema de abastecimiento de agua en San Cristóbal. Comparando con la tesis de **Vite** (9), En la conclusión, el autor señala que, basándose en el estudio realizado sobre el caudal y los resultados de la encuesta, se evidencia que la mayoría de la población no tiene un servicio de agua potable de excelente calidad. Además, se identificó el deterioro de los componentes del sistema de abastecimiento, lo que ha provocado la contaminación del agua. Estos hallazgos serán fundamentales para llevar a cabo el proyecto con el objetivo de lograr un abastecimiento óptimo para todos los habitantes. Comparando con la tesis de **Rojas** (10), En la conclusión, se destaca que el sistema de abastecimiento básico de la comunidad se encuentra en un estado regular. Durante la recopilación de datos, no se encontró un sistema de alcantarillado. Se evidencia que su operación y mantenimiento están en riesgo, lo que requiere un fortalecimiento. Es necesario implementar políticas para asegurar una correcta operación y mejorar la condición sanitaria, la cual fue evaluada como regular según la encuesta realizada. Por tanto, es de vital importancia intensificar un plan de gestión supervisado y monitoreado por las autoridades competentes. Comparando con la tesis de **Llanco** (11), El investigador concluye que la fuente de agua carece de un aforo adecuado, por lo que se recomienda llevar a cabo la medición del caudal utilizando el método del seccionamiento y considerar el uso de un dique. En cuanto a la línea de conducción, se han identificado fisuras que fueron reparadas de forma empírica con jebes, por lo que se sugiere realizar un análisis hidráulico para determinar el diámetro y la presión óptimos para un flujo adecuado hacia el reservorio. Además, se observa que el volumen del reservorio es demasiado grande, lo que puede causar sedimentación a largo plazo, por lo que se aconseja realizar un diseño conforme a la norma OS.010, que establece especificaciones para el diseño del volumen del reservorio. En cuanto a la red de distribución, solo se encontró una válvula al final de la línea de aducción para casos de rotura, lo cual no es suficiente. Se recomienda ubicar válvulas estratégicas a lo largo de la red para facilitar la gestión de situaciones de emergencia como roturas en el sistema.

3. Respondiendo a mi tercer objetivo específico de: Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz,

provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023. En el marco del proceso de mejora del sistema de abastecimiento, se han formulado recomendaciones específicas para fortalecer la funcionalidad y durabilidad de los distintos componentes evaluados. En relación a la captación, se propone una serie de medidas para optimizar su integridad, como el reemplazo del actual cerco perimétrico por una malla metálica cuadrada sostenida por tubos galvanizados, así como el mantenimiento regular de la tapa sanitaria mediante la aplicación de pintura de esmalte para prevenir la oxidación. Asimismo, se sugiere aplicar una capa de pintura en el exterior de la cámara húmeda para preservar su estado. En cuanto al reservorio, se plantea la aplicación anual de pintura antihumedad en su exterior, el mantenimiento periódico del cerco perimétrico y la realización de limpiezas en la caseta de cloración. Respecto a la cámara rompe presión, se propone el mantenimiento regular de su tapa metálica y la limpieza interna de la caseta de válvulas para prevenir acumulaciones. Estas recomendaciones buscan fortalecer la integridad y eficiencia del sistema de abastecimiento, promoviendo su sostenibilidad y asegurando un suministro continuo y de calidad para la comunidad de San Cristóbal. En el caso de la línea de aducción y la red de distribución, al no encontrarse deficiencias, se determina que no es necesario realizar mejoras adicionales en estos componentes. Comparando con la tesis de **López** (12), En su conclusión, se indica que el estudio ha evaluado el suministro de agua y el saneamiento en los asentamientos de Sandia, determinando que están expuestos a riesgos altos y medios debido a fenómenos naturales, así como riesgos medios asociados a factores físicos, políticos y sociales. Se ha tenido en cuenta el entorno sanitario de la zona de Sandia, el cual presenta una resistencia media ante diversos eventos, lo que significa que puede enfrentarlos. El riesgo al que se expone el agua potable y el saneamiento es considerado moderado. Para abordar esta situación, se ha propuesto un plan de respuesta, un plan de zonificación de riesgos y actividades de sensibilización, formación y educación ambiental. Estas acciones buscan asegurar una conservación adecuada, así como prevenir y mitigar los impactos asociados a los riesgos identificados. Comparando con la tesis de **Oyola** (13), En su conclusión, se resalta que el sistema de agua potable del caserío Lampanin está experimentando un proceso de deterioro y muestra deficiencias en algunas de sus estructuras. A través del diagnóstico realizado, se ha obtenido la proporción del caudal, lo cual será utilizado para el

diseño de cada uno de los componentes del sistema. Se ha tenido en cuenta una población futura de 560 habitantes. Además, en el diagnóstico del sistema de abastecimiento básico, se han identificado aspectos que inciden en la condición sanitaria, como la cantidad, calidad, cobertura y continuidad, siendo calificado como "regular". Por esta razón, se recomienda proteger la captación para evitar posibles contaminaciones, así como diseñar la velocidad del flujo de agua, asegurándose de que no sea menor a 0.60 m/s ni mayor a 5 m/s, y colocar válvulas de limpieza en superficies planas. Para mejorar el sistema, se sugiere implementar equipos que midan el caudal al momento de ingreso y salida en el reservorio. Estas acciones tienen como objetivo lograr una mejora en la condición general del sistema de agua potable en el caserío Lampanin. Comparando con la tesis de **Mendoza** (14), En su conclusión, se destaca que el sistema de agua potable presenta numerosas deficiencias y deterioro en sus componentes, por lo que se propone una mejora integral en todo el sistema de abastecimiento básico. En cuanto a la operación y mantenimiento, se observa una deficiencia debido a la falta de interés por parte de los encargados (JASS), por lo cual se recomienda que el JASS tome medidas y coordine con el área técnica de la municipalidad y de salud para supervisar la cloración del agua. Además, la condición del sistema de eliminación de excreta es precaria debido a fallas en su funcionamiento y a la falta de administración por parte del JASS. Por ende, se sugiere la implementación de un nuevo proyecto con la intervención del gobierno para mejorar la cobertura y atender las necesidades de toda la población. Asimismo, se recomienda que el concejo directivo del JASS realice capacitaciones y actividades de sensibilización dirigidas a la población para mejorar la gestión y concientización sobre el uso adecuado y cuidado del sistema de agua potable.

## V. CONCLUSIONES

En respuesta a mi objetivo general, concluyo que el estudio del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Paquishca muestra que ha sido bien planificado y mantenido. La captación, el reservorio y las tuberías de PVC clase 10 aseguran un suministro suficiente y eficiente para la población. Sin embargo, se identificaron áreas de mejora, como el cerco perimétrico y la necesidad de un mantenimiento regular. Mantener la infraestructura adecuada y utilizar materiales resistentes es crucial para asegurar el funcionamiento óptimo y la calidad del agua suministrada a lo largo del tiempo.

1. En conclusión, la evaluación hidráulica exhaustiva del sistema de abastecimiento de agua en San Cristóbal ha arrojado un profundo conocimiento de cada uno de sus elementos. Desde la captación en el manantial de ladera, pasando por la línea de conducción que aprovecha la gravedad hasta el reservorio estratégicamente ubicado, cada componente ha sido analizado en detalle. Las recomendaciones para mejoras específicas, como el reemplazo del cerco perimétrico y el mantenimiento de las estructuras, resaltan la búsqueda continua de optimización. En su conjunto, este análisis destaca la eficiencia y durabilidad del sistema, subrayando su papel fundamental en el suministro confiable de agua potable a la comunidad de San Cristóbal y su contribución esencial a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.
2. En conclusión, la evaluación estructural minuciosa ha proporcionado una perspectiva detallada sobre la condición y el mantenimiento de los diversos componentes del sistema de abastecimiento de agua en San Cristóbal. A través de este análisis, se ha resaltado la necesidad de mejoras específicas, como el reforzamiento del cerco perimétrico en la captación para garantizar la seguridad y la solidez de la infraestructura. Además, se ha evidenciado la efectividad del mantenimiento preventivo en aspectos como la aplicación regular de pintura antihumedad en diferentes estructuras, como la caseta de cloración y la cámara rompe presión. Estos hallazgos enfatizan la importancia crucial de un cuidado constante y atención adecuada para preservar la funcionalidad y la durabilidad a largo plazo de las estructuras del sistema de abastecimiento de agua en beneficio de la comunidad de San Cristóbal.
3. En conclusión, el proceso de mejora del sistema de abastecimiento ha llevado a la formulación de recomendaciones específicas destinadas a fortalecer la funcionalidad y la durabilidad de los diversos componentes evaluados. Para la captación, se propone una serie de medidas que van desde el reemplazo del cerco perimétrico hasta el

mantenimiento de la tapa sanitaria y la aplicación de pintura en la cámara húmeda. En cuanto al reservorio, se enfoca en la aplicación anual de pintura antihumedad, el mantenimiento del cerco perimétrico y las limpiezas en la caseta de cloración. Para la cámara rompe presión, se recomienda el mantenimiento de la tapa metálica y la limpieza de la caseta de válvulas. Estas recomendaciones tienen como objetivo fundamental fortalecer la integridad y la eficiencia del sistema de abastecimiento, asegurando un suministro continuo y de calidad para la comunidad de San Cristóbal. En el caso de la línea de aducción y la red de distribución, al no presentar deficiencias, se concluye que no es necesario realizar mejoras adicionales en estos componentes, consolidando así un enfoque centrado en el mantenimiento y la optimización selectiva de la infraestructura hídrica.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Mejorar el cerco perimétrico: Se debe priorizar la mejora y fortalecimiento del cerco perimétrico alrededor del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Paquishca. Esto proporcionará una protección adecuada y evitará posibles daños o intrusos que puedan afectar la infraestructura.
2. Se recomienda implementar un programa de mantenimiento regular que incluya la aplicación de pintura de esmalte a la tapa sanitaria, la cámara húmeda y otras estructuras expuestas a la intemperie. Además, se sugiere realizar inspecciones periódicas y reforzar el cerco perimétrico de la captación con una malla metálica cuadrada sostenida por tubos galvanizados. Estas medidas fortalecerán la integridad y durabilidad de las estructuras, asegurando su funcionamiento óptimo y prolongando su vida útil.
3. Con el propósito de asegurar la sostenibilidad y eficiencia del sistema de abastecimiento de agua en San Cristóbal, se recomienda establecer un plan anual de mantenimiento preventivo para todas las estructuras evaluadas. Este plan debe incluir la aplicación regular de pintura antihumedad en el exterior del reservorio, la caseta de cloración y la cámara rompe presión. Asimismo, se aconseja llevar a cabo limpiezas periódicas en la caseta de válvulas y realizar inspecciones detalladas para detectar cualquier signo de deterioro o desgaste. Estas acciones proactivas garantizarán la longevidad y la confiabilidad del sistema, contribuyendo al bienestar de la comunidad.
4. Para asegurar un suministro de agua constante y de alta calidad en San Cristóbal, se recomienda implementar un enfoque diferenciado en el proceso de mejora. Mientras que en componentes como la captación y el reservorio se enfocan en mejoras estructurales y mantenimiento, la línea de aducción y la red de distribución, al no presentar deficiencias, pueden beneficiarse de la implementación de tecnologías de monitoreo y gestión avanzadas. La incorporación de sistemas de control y la adopción de prácticas eficientes de distribución podrían optimizar aún más la funcionalidad y la eficiencia de estos componentes clave del sistema de abastecimiento de agua, contribuyendo a un servicio más confiable y sostenible para la comunidad de San Cristóbal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Rey, M. S. G. [2010]. "The Scarcity of Water in the World and the Importance of the Guarani Aquifer for South America: Abundance-Scarcity Relationship." CAEI, Vancouver.
2. Calle, E. D., Rivera, H. G., Sarmiento, R. V., & Moreno, P. [ 2008]. "Water Demand-Supply Relationships and the Water Scarcity Index as Assessment Tools for the Colombian Water Resource." *Revista Académica Colombiana de Ciencia*, 32(123), 195-212. Vancouver.
3. Rodriguez Moreno, E. A. "Theoretical Justification for Designing a Bill on: A Comprehensive Legislation for Colombian Army Members Injured in Combat with Permanent Physical Disabilities Requiring Wheelchair Confinement." Vancouver.
4. Patiño, D. D. P. [2018]. "Development of Local Clusters and Global Value Chains: Diagnosis, Theoretical Review, and Methodological Justification for the Evaluation of the Encadena Ecuador Program." *INNOVA Research Journal*, 3(8.1), 197-211. Vancouver.
5. Cassini, A. [1990] . "The Practical Justification of the Principle of Non-Contradiction in Aristotle." *Crítica: Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 57-72. Vancouver
6. Alcoser. Optimización del sistema de tratamiento de agua potable en la planta de San Juan Alto de la parroquia Matriz del Cantón Guamote. [Internet].2019. [Consultado 05 de mayo de 23]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3512>
7. Valenzuela. Diagnóstico y Mejoramiento de las Condiciones de Saneamiento Básico de la Comuna de Castro. [Internet].2021. [Consultado 05 de mayo de 23]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104619>
8. Soria. Diseño de un sistema de agua potable para el comité de desarrollo comunitario Los Pinos, provincia de Pichincha, Cantón Mejía. [Internet].2019. [Consultado 05 de mayo de 23]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14520>
9. Vite. Diagnóstico del sistema de agua potable del asentamiento humano Nuevo Chalaco y su incidencia en la condición sanitaria de la población, distrito de Vice, provincia de Sechura, departamento Piura 2019. [Internet].2019. [Consultado 05 de mayo de 23]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/24147>
10. Astucuri. "Situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad de Pomabamba, distrito de María Parado de Bellido, provincia de Pangallo, región Ayacucho – 2019. [Internet].2019. [Consultado

05 de mayo de 23]. Disponible en:  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAD\\_027b17ff5de5f745642aeeaf51e8fe0c](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAD_027b17ff5de5f745642aeeaf51e8fe0c)

11. Llanco. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua del sector San Isidro, Mazamari, Satipo, 2019. [Internet].2019. [Consultado 05 de mayo de 23]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/20888>
12. López, Análisis de riesgo del sistema de abastecimiento de agua potable desde la captación hasta línea de aducción, del distrito de Pomabamba-Ancash, 2019. [Internet].2019. [Consultado 05 de mayo de 23]. Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/4226#:~:text=La%20presente%20investigaci%C3%B3n%20tiene%20como%20finalidad%20estimar%20los,en%20el%20distrito%20de%20Pomabamba%2C%20departamento%20de%20Ancash.>
13. Oyola. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Lampanin, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [Internet].2019. [Consultado 05 de mayo de 23]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/24167>
14. Mendoza. Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019. [Internet].2019. [Consultado 05 de mayo de 23]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/20944#:~:text=Abstract%20El%20caser%3ADo%20de%20Tara%20cuenta%20con%20un,incidencia%20en%20la%20condici%C3%B3n%20sanitaria%20de%20la%20poblaci%C3%B3n.>
15. Novak, P., Nalluri, C., & Moffat, A. (2008). Hydraulic Structures. CRC Press.
16. Metcalf & Eddy. [2013]. Wastewater engineering: treatment and resource recovery. McGraw-Hill Education.
17. Herrera, M., De Vecchi, G., & Rodríguez, P. [2017]. Agua potable: Diseño de sistemas de captación y tratamiento. Alfaomega.
18. Tchobanoglous, G., Burton, F. L., & Stensel, H. D. [2019]. Wastewater engineering: treatment and resource recovery. McGraw-Hill Education.
19. Walski, T., Brill, E., Chase, D., Jackman, A., & Reed, R. [2012]. Water distribution system analysis. CRC Press.

20. Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. [2008]. Applied Hydrology. McGraw-Hill.
21. Viessman, W., Hammer, M. J., Perez, E. C., & Chadik, P. A. [2013]. Water Supply and Pollution Control. Pearson.
22. Davis, M. L., & Cornwell, D. A. [2013]. Introduction to Environmental Engineering. McGraw-Hill.
23. Vargas, J. [2016]. Diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable. Universidad Nacional de Colombia.
24. Romero, R. [2018]. Ingeniería Sanitaria: Fundamentos y Aplicaciones. Editorial Médica Panamericana.
25. Gutiérrez, A., Alcalá, G., & Novoa, C. [2017]. Manual de Ingeniería Sanitaria. Universidad de Costa Rica.
26. Sotelo, H. [2014]. Ingeniería Sanitaria: Tratamiento, Transporte y Disposición Final de Aguas Residuales. Editorial Trillas.
27. Rodríguez, F. [2012]. Diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Editorial Universidad de Antioquia.
28. Gupta, R. S., Gupta, R., & Gupta, V. K. [2018]. Fundamentals of Groundwater. CRC Press.
29. Hammer, M. J. [2012]. Water and Wastewater Technology. Pearson.
30. Mays, L. W. [2010]. Water Distribution Systems Handbook. McGraw-Hill.
31. Verdú, P. L. [1989]. La teoría escalonada del ordenamiento jurídico de Hans Kelsen como hipótesis cultural, comparada con la tesis de Paul Schrecker sobre "La estructura de la civilización". Revista de estudios políticos, (66), 7-66.
32. Alvarado. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región La Libertad – 2017. [Internet].2017. [Consultado 05 de mayo de 23]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/22801>
33. Código de ética para la investigación. Norma 004. Universidad católica los ángeles de Chimbote. Disponible en: <https://web2020.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2020/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v004.pdf>

## ANEXOS

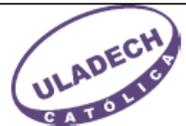
Tabla 14: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOS
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cómo la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿La ejecución de la evaluación hidráulica para el caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023, conllevará a una mejora en el sistema de suministro de agua potable?</p> <p>¿La realización de la evaluación estructural para el caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023, resultará en una mejora del sistema de abastecimiento de agua potable?</p> <p>¿El proceso de mejoramiento de las estructuras hidráulicas para el caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023, contribuirá a la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>➤ Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>➤ Realizar la evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.</p> <p>➤ Realizar la evaluación estructural del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.</p> <p>➤ Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.</p>	<p>Esta investigación no cuenta con hipótesis por ser una investigación descriptiva</p>	<p><b>Variable 1: Estructura Hidráulica</b></p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Captación</li> <li>➤ Reservorio</li> <li>➤ Cámara rompedora de presión</li> </ul> <p><b>Variable 2: Sistema de Abastecimiento</b></p> <p>Dimensiones</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>Tipo de Investigación</b></p> <p>Descriptiva</p> <p><b>Nivel de Investigación</b></p> <p>aplicada</p> <p><b>Diseño de Investigación</b></p> <p>No experimental</p> <p><b>Transversalidad</b></p> <p>transversal</p> <p><b>Población</b></p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable de Paquishca</p> <p><b>Técnica de recolección de datos:</b></p> <p>La observación directa</p> <p><b>Instrumentos de recolección de datos:</b></p> <p>recolección de datos Ficha de observación</p>

Fuente: Elaboración propia 2023.

Anexo 02. Instrumento de recolección de información

	Ficha 01:	Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023																		
	Autor:	Anaya Orellano, David Abilio																		
	Asesor:	Dr. Camargo Caysahuana, Andrés																		
Componentes del sistema de abastecimiento de agua	Muy malo (1 punto)	Malo (2 puntos)	Regular (3 puntos)	Bueno (4 puntos)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Clasificación</th> <th>Puntaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>Sostenible</td> <td>3.51 - 4</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>Mediamente sostenible</td> <td>2.51 - 3.50</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>No sostenible</td> <td>1.51 - 2.50</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Colapsado</td> <td>1 - 1.50</td> </tr> </tbody> </table>	Estado	Clasificación	Puntaje	Bueno	Sostenible	3.51 - 4	Regular	Mediamente sostenible	2.51 - 3.50	Malo	No sostenible	1.51 - 2.50	Muy malo	Colapsado	1 - 1.50
	Estado	Clasificación	Puntaje																	
Bueno	Sostenible	3.51 - 4																		
Regular	Mediamente sostenible	2.51 - 3.50																		
Malo	No sostenible	1.51 - 2.50																		
Muy malo	Colapsado	1 - 1.50																		
Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento "SIRAS"																				
<b>1.- Cámara de captación</b>																				
Material de construcción																				
Caudal máximo de la fuente																				
Antigüedad																				
Tipo de tubería																				
Clase de tubería																				
Cerco perimétrico																				
<b>2.- Reservorio</b>																				
Forma del reservorio																				
Antigüedad																				
Capacidad																				
Material de construcción																				
Tipo de tubería																				
Diámetro de tubería																				
Caseta de cloración																				
Cerco perimétrico																				
<b>3.- Cámara rompe presión</b>																				
Tapa sanitaria																				
Material de Construcción																				
Diámetro de tubería																				
 MELÉNDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY INGENIERA CIVIL CIP N° 243209																				
 LUIS ENRIQUE HERNÁNDEZ CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 44111 Registro de Consultor Obras N° 0017																				
 GIOVANNA MARLENE CASTRO ALEGRE INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 712271																				



Ficha 02:  
 Autor:  
 Asesor:

Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Paquishca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región de Áncash - 2023.  
 Anaya Orellano, David Abilio  
 Dr. Camargo Caysahuana, Andrés

Componentes del sistema de abastecimiento de agua	Muy malo (1 punto)	Malo (2 puntos)	Regular (3 puntos)	Bueno (4 puntos)	Estado	Clasificación	Puntaje
					Bueno	Sostenible	3.51 - 4
					Regular	Mediamente sostenible	2.51 - 3.50
					Malo	No sostenible	1.51 - 2.50
					Muy malo	Colapsado	1 - 1.50
Fuente: Sistema de información regional en agua saneamiento "SIRAS"							
<b>3.- Línea de conducción</b>							
Tiempo de uso							
Diámetro de tubería							
Tipo de tubería							
Válvula de aire							
Válvula de purga							
<b>4.- Línea de aducción</b>							
<b>Antigüedad</b>							
Diámetro							
Válvula de purga							
Cámara rompe presión							
<b>5.- Red de distribución</b>							
conexión domiciliaria							
Presión							
Tipo de tubería							
Diámetro de tubería							

MELENDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 243209

Luis Enrique Maldonado Córdova  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 11111  
 Registro de Coleccionistas N° 2217

Giovanna Martínez Zapate Alegre  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112271

Anexo 03. Validez de instrumento

<b>FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO</b>	
<b>Nombres Y Apellidos:</b> Giovana Marlene Zarate Alegre <b>N° DNI:</b> 40644072 <b>Edad:</b> 42 <b>Email:</b> marlenix_ing@hotmail.com	
<b>Título Profesional:</b> Ingeniero Civil <b>Grado Académico:</b> Maestría: <input checked="" type="checkbox"/> Doctorado: .....	
<b>Especialidad:</b> Maestría en Transporte y Conservación Vial	
<b>Institución que labora:</b> Independiente	
<b>Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis</b>	
<b>Título:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE ÁNCASH – 2023	
<b>AUTOR:</b> Anaya Orellano David Abilio	
<b>Programa académico</b> Ingeniería civil	
	

## CARTA DE PRESENTACIÓN

**Magister / Doctor:** Giovana Marlene Zarate Alegre

**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: Anaya Orellano David Abilio 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 HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE 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: 47533326

**FICHA DE VALIDACIÓN**

**TÍTULO:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE 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	x		x		x		
3	CAMARA ROMPE PRESION	x		x		x		
	Variable 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE							
	Dimensión 2:							
1	LINEA DE CONDUCCION	x		x		x		
2	LINEA DE ADUCCION	x		x		x		
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. Giovana Marlene Zarate Alegre       DNI: 40644072



**FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

**Nombres Y Apellidos:**

Luis Enrique Meléndez Calvo

Nº DNI: 18041053

Edad: 64

Email: ing\_melendez\_calvo@outlook.com

**Título Profesional:**

Ingeniero Civil

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

**Especialidad:**

Docencia Curricular

**Institución que labora:**

Universidad Cesar Vallejo

**Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis**

**Título:**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA  
MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE  
PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE ÁNCASH –  
2023

**AUTOR:**

Anaya Orellano David Abilio

**Programa académico**

Ingeniería civil



## CARTA DE PRESENTACIÓN

**Magister / Doctor:** Luis Enrique Meléndez 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: Anaya Orellano David Abilio 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 HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE 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: 47533326

**FICHA DE VALIDACIÓN**

**TÍTULO:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE 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	x		x		x		
3	CAMARA ROMPE PRESION	x		x		x		
	Variable 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE							
	Dimensión 2:							
1	LINEA DE CONDUCCION	x		x		x		
2	LINEA DE ADUCCION	x		x		x		
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 Meléndez Calvo   DNI: 18041053



**FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

**Nombres Y Apellidos:**

Fiorella Stacy Meléndez Calderón

N° DNI: 71307363

Edad: 26

Email: stacy\_mc\_1997@gmail.com

**Título Profesional:**

Ingeniero Civil

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

**Especialidad:**

Gestión Publica

**Institución que labora:**

Independiente

**Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis**

**Título:**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA  
MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE  
PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE ÁNCASH –

2023

**AUTOR:**

Anaya Orellano David Abilio

**Programa académico**

Ingeniería civil

  
MELENDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
INGENIERA CIVIL  
CIP N° 243209

## CARTA DE PRESENTACIÓN

**Magister / Doctor:** Fiorella Stacy Meléndez Calderón

**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: Anaya Orellano David Abilio 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 HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE 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: 43533326

**FICHA DE VALIDACIÓN**

**TÍTULO:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE 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	x		x		x		
3	CAMARA ROMPE PRESION	x		x		x		
	Variable 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE							
	Dimensión 2:							
1	LINEA DE CONDUCCION	x		x		x		
2	LINEA DE ADUCCION	x		x		x		
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. Fiorella Stacy Meléndez Calderón      DNI: 71307363

  
 MELENDEZ CALDERON FIORELLA STACY  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 243209

## Anexo 04. Confiabilidad del instrumento



**Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE ÁNCASH – 2023**

**Responsable: Anaya Orellano David Abilio**

### 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

N°	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: Giovana Marlene Zarate Alegre**

**Fecha: 09/07/2023**

**Profesión: Ingeniero Civil**

**Grado académico: Magister**

**Firma:**

Giovana Marlene Zarate Alegre  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 312271





**Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023**

**Responsable: Anaya Orellano David Abilio**

**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

N°	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: Fiorella Stacy Meléndez Calderón**

**Fecha: 09/07/2023**

**Profesión: Ingeniero Civil**

**Grado académico: Magister**

**Firma:**

  
MELENDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY  
INGENIERA CIVIL  
CIP N° 243209

Para la validación se consideraron los siguientes expertos:

N°	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.	3	3	3	9	75%
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.	4	3	3	10	83%
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.	4	4	4	12	100%
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.	4	4	4	12	100%
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.	3	4	4	11	92%
<b>TOTAL</b>						542%

**VALIDADO POR:**

*Experto 1:* Giovana Marlene Zarate Alegre

*Experto 2:* Luis Enrique Meléndez Calvo

*Experto 3:* Fiorella Stacy Meléndez Calderón

La interpretación tiene una validez de  $\frac{542}{6} = 90.33 \%$

**Interpretación:** De acuerdo con el resultado, el valor obtenido nos indica que es 90.33 % y como es mayor que el 75 %, se valida dicho instrumento.



**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS  
(Ingeniería y Tecnología)**

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE ÁNCASH – 2023**

y es dirigido por **Anaya Orellano David Abilio**, investigador de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: **Poder elaborar un sistema de abastecimiento de agua potable para poder brindar una óptima condición sanitaria para toda la población del caserío de Paquishca, así como también cuenten con agua casi permanentemente.**

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara **5 minutos** de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través del número de celular **930827918**.

Si desea, también podrá escribir al correo [anaya\\_15\\_2008@hotmail.com](mailto:anaya_15_2008@hotmail.com) para recibir más información.

Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: **Anaya Orellano David Abilio**

Fecha: **09/06/2023**

Firma del participante:



**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 **Anaya Orellano David Abilio**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

La investigación denominada:

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS  
PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE  
HUARAZ, REGIÓN DE ÁNCASH – 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: [anaya\\_15\\_2008@hotmail.com](mailto:anaya_15_2008@hotmail.com) o al número 930827918 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número (043) 422439 - 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Silvano Mamani Huamán
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	09/07/2023



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA**

Carta s/n 001 -2023 ULADECH CATOLICA

**Silvano Mamani Huamán**

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 **Anaya Orellano David Abilio** con código de matrícula 1201112045 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 HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023** Durante los meses de mayo, junio, julio, agosto 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:

Anaya Orellano David Abilio

## CARTA DE ACEPTACION

Paquishca, 09 de julio del 2023

Presente

**Atención:** Anaya Orellano David Abilio

**REFERENCIA:** AUTORIZACION PARA REALIZAR SU TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DEL CASERÍO DE PAQUISHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN DE ÁNCASH - 2023

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

De mi mayor consideración. –

Para mi **Silvano Mamani Huamán** representante del caserío de Paquishca, 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 **Paquishca**, 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 Paquishca y reunirse con mi persona y/o personal a cargo.
2. Visitar al caserío de Paquishca 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:

The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular official stamp. The stamp contains the text 'MUNICIPALIDAD DE PAQUISHCA' and 'PROVINCIA DE HUARAZ' around a central emblem.

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





Figura 12: Captación de manantial



Figura 13: Cámara de recolección



Figura 14: Tubería expuesta en línea de conducción



Figura 15: Cámara rompe presión – línea de conducción



Figura 16: válvula de purga



Figura 17: Válvula de aire

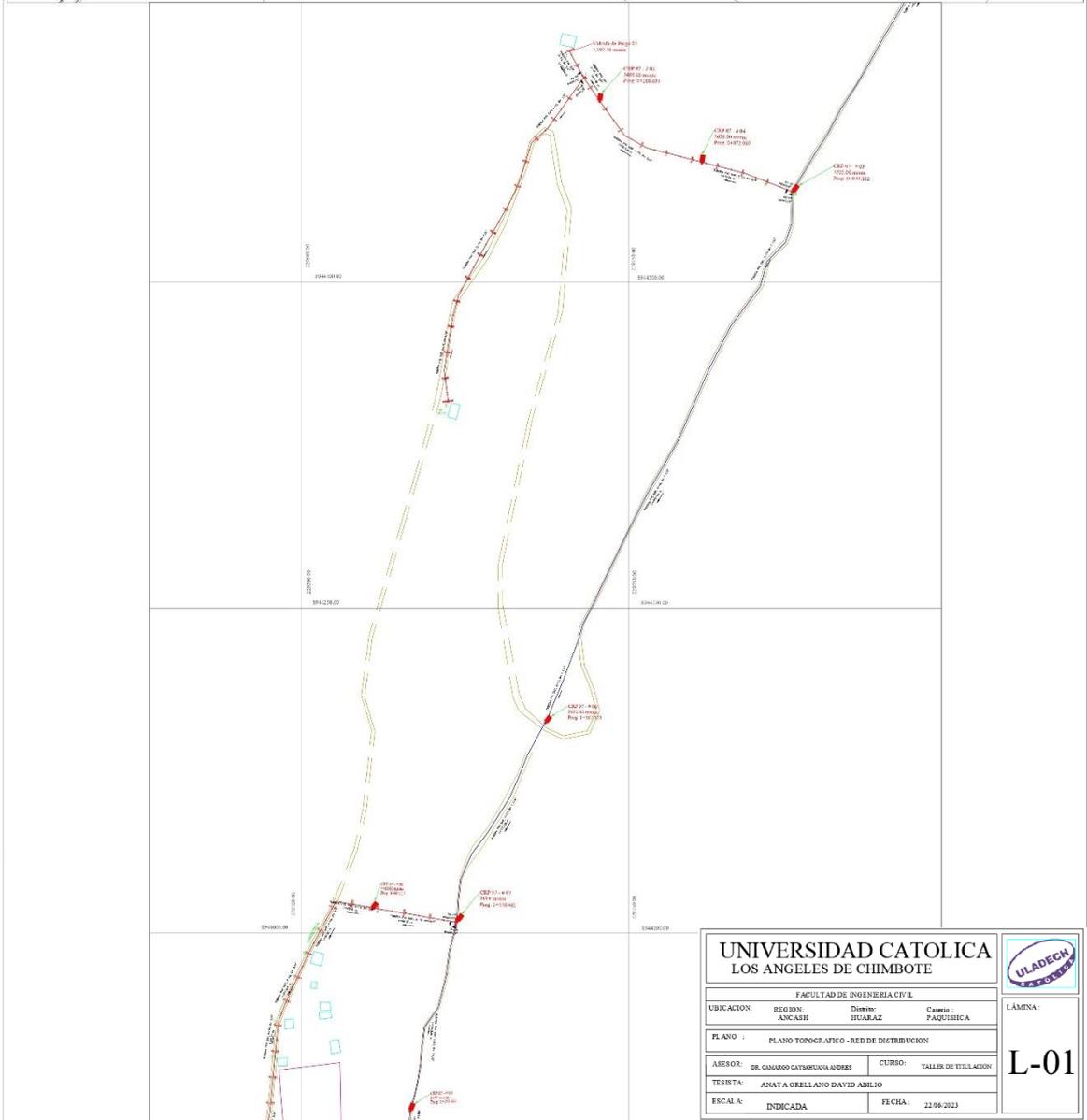
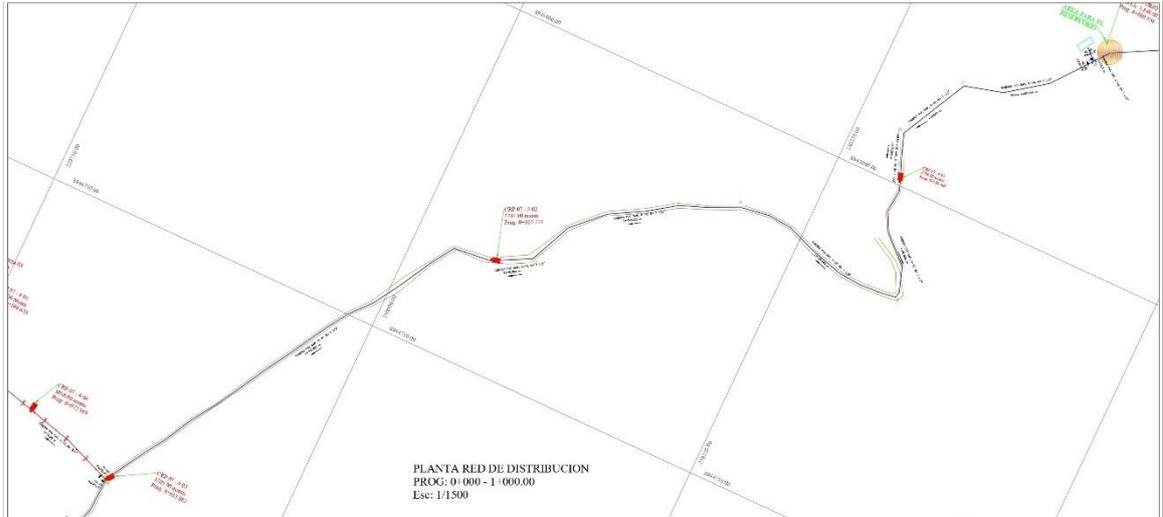


Figura 18: Reservorio y cisterna de cloración

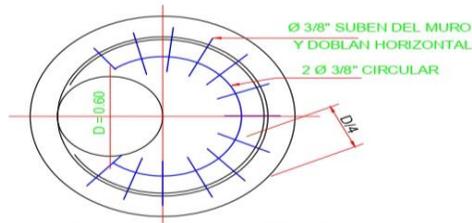


Figura 19: Cámara rompe presión – línea de aducción

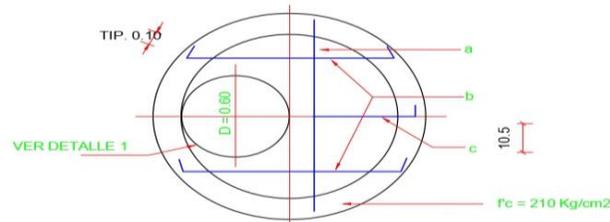
## PLANOS TOPOGRAFICOS



<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
UBICACION:	REGION: ANCASH	DISTRICTO: HUARAZ	CANTON: PAQUISHICA
PLANO:	PLANO TOPOGRAFICO - RED DE DISTRIBUCION		
ASESOR:	DR. GABRIEL GAYMARRUANA ANDRES		CURSO: TALLER DE TITULACION
TESISTA:	ANAYA ORELLANO DAVID ABILIO		
ESCALA:	INDICADA		FECHA: 22.06.2023
			<b>L-01</b>



ARMADURA SUPERIOR  
LOSA DE TECHO

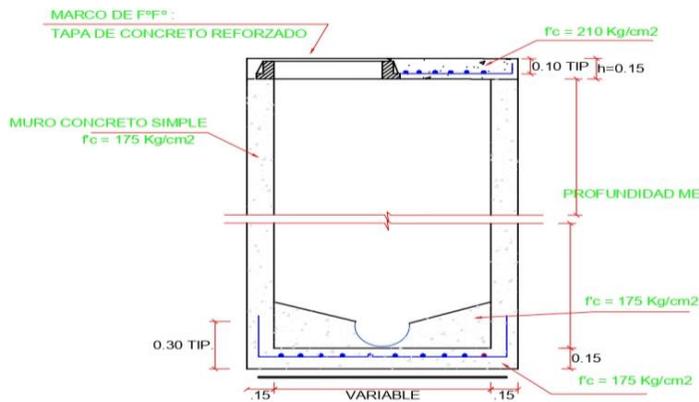


ARMADURA INFERIOR  
LOSA DE TECHO

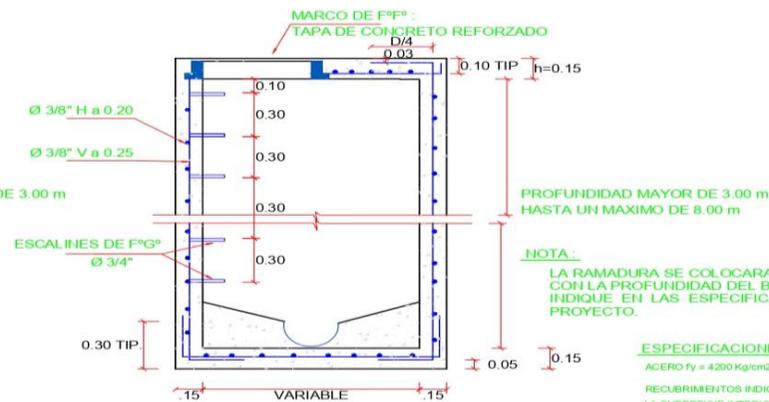
**DIAMETRO DE BUZON "A"**

PROFUNDIDADES MEJORES DE 3.00 m.  
MUROS DE CONCRETO ARMADO  $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$   
TECHO DE CONCRETO ARMADO  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

TECHO	LOSAS		DIAMETRO DE BUZON		
	ARMADURA	h1 = 0.15	1.20	1.50	1.80
FONDO	a	6 Ø 1/2"	8 Ø 1/2"	10 Ø 1/2"	
	b	2 Ø 1/2" c / lado	3 Ø 1/2" c / lado	4 Ø 1/2" c / lado	
	c	4 Ø 3/8"	4 Ø 3/8"	4 Ø 1/2"	
	ARMADURA	h2 = 0.15	0.20	0.20	0.25
			CONCRETO SIMPLE	CONCRETO SIMPLE	CONCRETO SIMPLE



CORTE VERTICAL



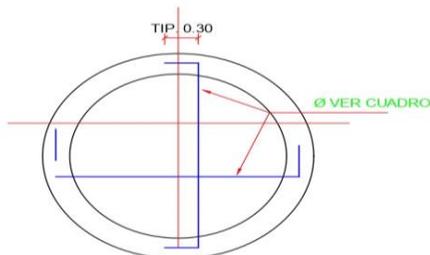
CORTE VERTICAL

**NOTA:**  
LA RAMADURA SE COLOCARA DE ACUERDO  
CON LA PROFUNDIDAD DEL BUZON QUE SE  
INDIQUE EN LAS ESPECIFICACIONES DEL  
PROYECTO.

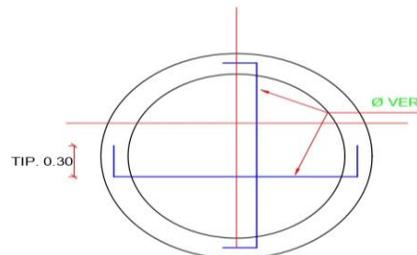
**ESPECIFICACIONES**

ACERO  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$   
CONCRETO:  $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$  ( MUROS, LOSA DE FONDO )  
 $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  ( TECHO DE CONCRETO ARMADO )

RECUBRIMIENTOS INDICADOS:  
LA SUPERFICIE INTERIORES DE MUROS Y LOSAS DE FONDO  
SERAN TERRAJEADAS EN DOS CAPAS CON CEMENTO TIPO V  
a)- LA PRIMERA DE 1.10cm DE ESPESOR CON MEZCLA  
CEMENTO/ARENA 1:8 Y ACABADO RAYADO  
b)- LA SEGUNDA ( 4 HORAS DESPUES ) DE 1/2 cm DE ESPESOR  
MEZCLA 1:3 Y ACABADO PULIDO  
CUALQUIER CANGREJERA QUE PUDIERA PRESENTARSE EN EL  
REVESTIDO DE LA LOSA DE TECHO DEBERA SER CALAFATEADA  
CUIDADOSAMENTE CON MEZCLA 1:3:9 SE OBSERVARA LA ARMADURA  
DE ACERO EN ALGUNA PARTE. EL INTEGRO DEL REVES  
DE LA LOSA DEBERA SER TERRAJEADA DE LA MANERA INDICADA  
PARA LOS MUROS.



LOSA DE FONDO



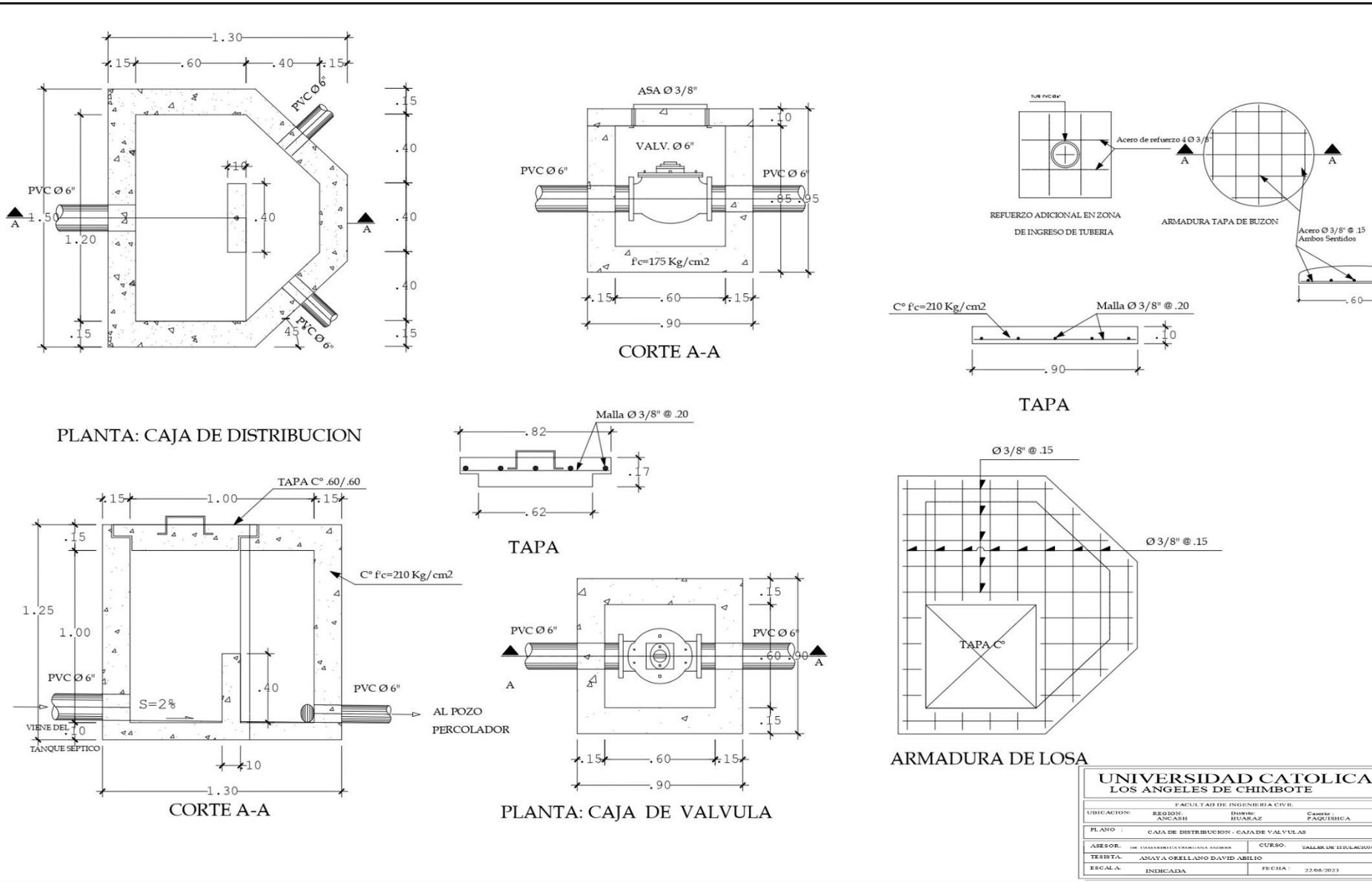
LOSA DE FONDO

DETALLE DE BUZON TIPICO

**UNIVERSIDAD CATOLICA  
LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

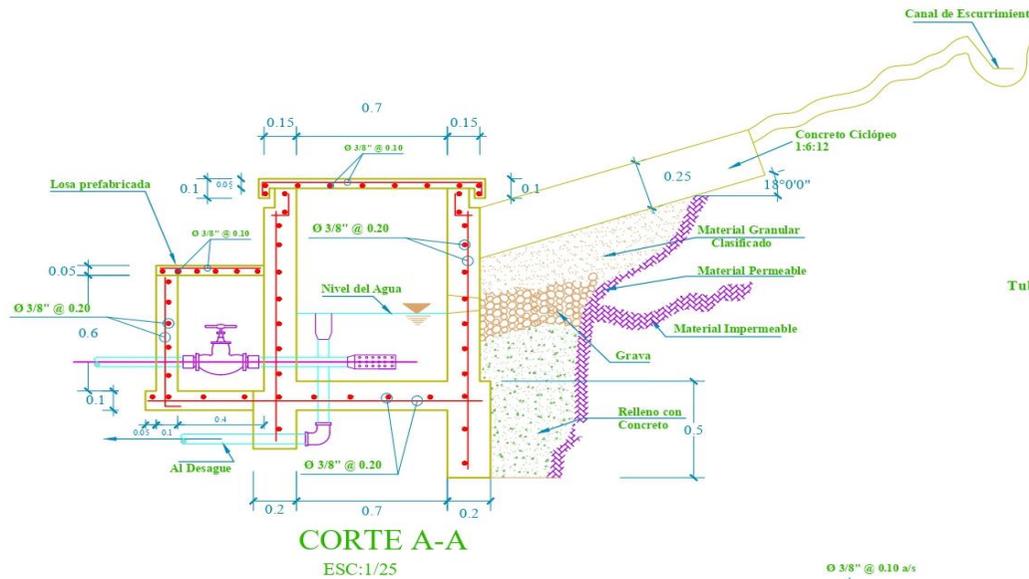
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION:	REGION: ANCASH	DISTrito: HUARAZ	Caserio: PAQUISHCA
PLANO :	BUZONES Y DETALLES		
ASESOR:	DR. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	CURSO:	TALLER DE TITULACION
TESISTA:	ANAYA ORELLANO DAVID ABILIO		
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	22.06/2023

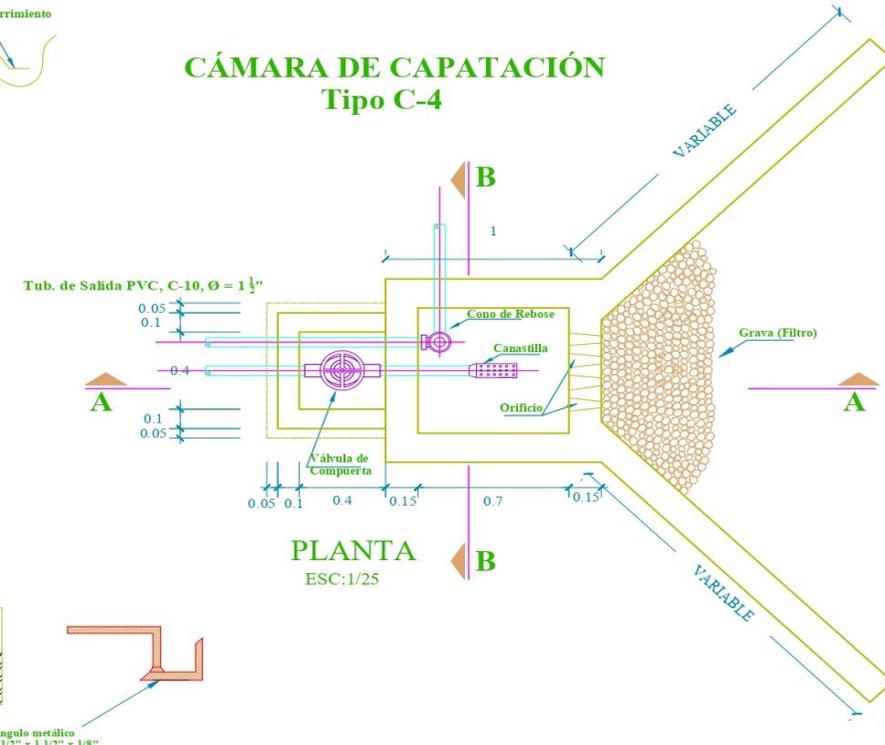


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
UBICACION:	REGION:	DISTRITO:	CARRERA:
	ANCASH	HUARAZ	PAQUIBICA
PLANO :	CAJA DE DISTRIBUCION - CAJAS DE VALVULAS		
ASESOR:	ING. EN INGENIERIA CIVIL Y MATEMATICA EN INGENIERIA	CURSO:	TALLER DE DISEÑO
TESISTA:	ANSAYA ORELLANO DAVID ABILIO		
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	23-06-2023

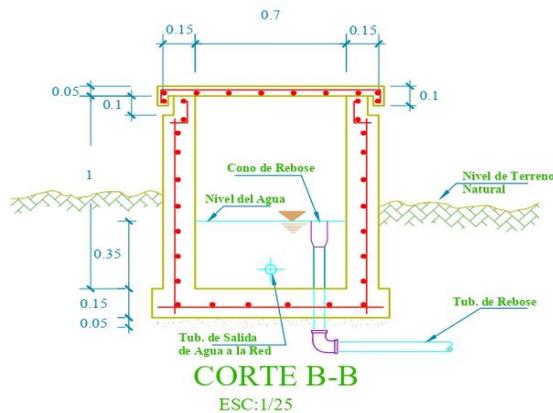
## CÁMARA DE CAPTACIÓN Tipo C-4



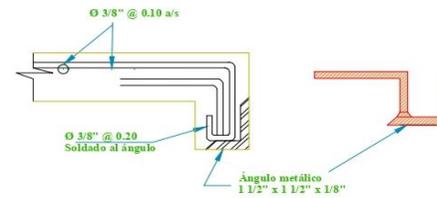
**CORTE A-A**  
ESC: 1/25



**PLANTA**  
ESC: 1/25



**CORTE B-B**  
ESC: 1/25



**DETALLE DE REFUERZO EN LAS ESQUINAS DE LA TAPA**  
ESC: 1/25

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**CONCRETO**  
 Solado : 1:8 CH h = 4"  
 Concreto Armado : F'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Concreto Simple : F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Concreto Relleno : F'c = 100 Kg/cm<sup>2</sup>

**ACERO CORRUGADO EN TODOS LOS CASOS**  
 Fy = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>

**RECUBRIMIENTOS**  
 Losa Superior : 2.5 cm.  
 Paredes : 4.0 cm.  
 Losa Fondo : 5.0 cm.

**UNIVERSIDAD CATOLICA**  
**LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

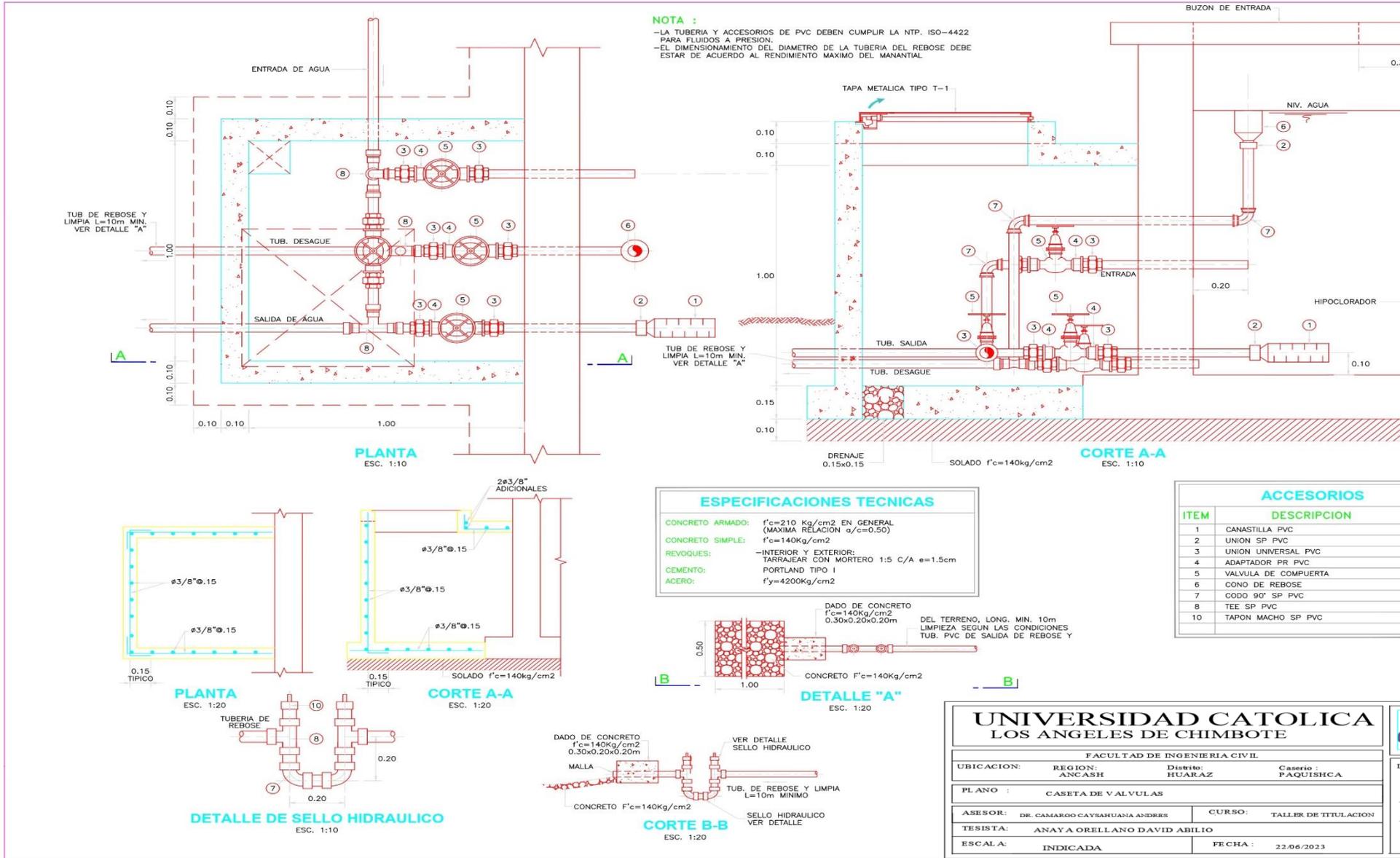
UBICACION: REGION: ANCASH Distrito: HUARAZ Caserio: PAQUISHCA

PLANO : CAPTACION DE AGUA

ASESOR: DR. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES CURSO: TALLER DE TITULACION

TESISTA: ANAYA ORELLANO DAVID ABILIO

ESCALA: INDICADA FECHA: 22/06/2023



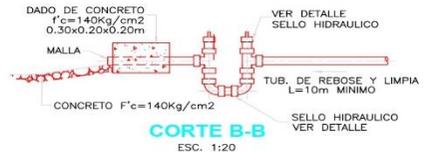
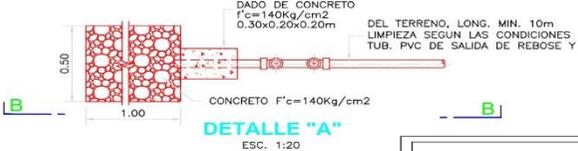
**NOTA :**  
 -LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA NTP. ISO-4422 PARA FLUIDOS A PRESION.  
 -EL DIMENSIONAMIENTO DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA DEL REBOSE DEBE ESTAR DE ACUERDO AL RENDIMIENTO MAXIMO DEL MANANTIAL.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO ARMADO:** f'c=210 Kg/cm<sup>2</sup> EN GENERAL (MAXIMA RELACION a/c=0.50)  
**CONCRETO SIMPLE:** f'c=140Kg/cm<sup>2</sup>  
**REVOQUES:** -INTERIOR Y EXTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A e=1.5cm  
**CEMENTO:** PORTLAND TIPO I  
**ACERO:** f'y=4200Kg/cm<sup>2</sup>

**ACCESORIOS**

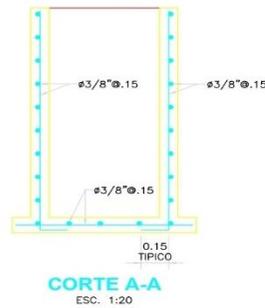
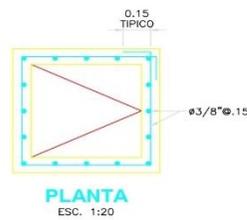
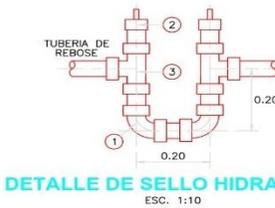
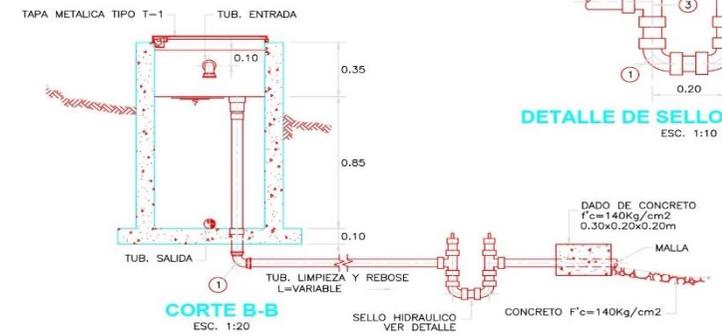
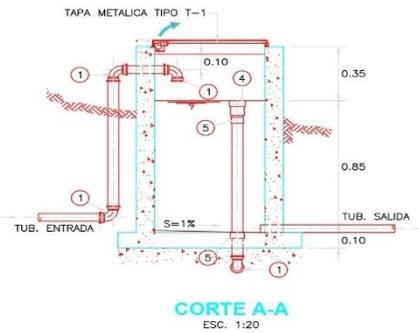
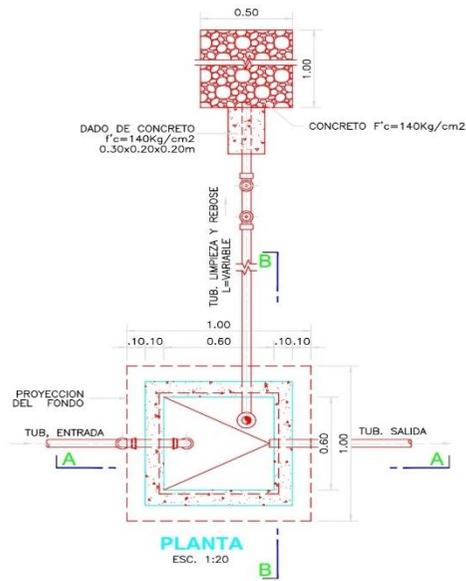
ITEM	DESCRIPCION
1	CANASTILLA PVC
2	UNION SP PVC
3	ADAPTADOR PR PVC
4	VALVULA DE COMPUERTA
5	CONO DE REBOSE
6	CODO 90° SP PVC
7	TEE SP PVC
8	TAPON MACHO SP PVC
9	
10	



**UNIVERSIDAD CATOLICA  
 LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION:	REGION:	DISTrito:	Caserio:
	ANCASH	HUARAZ	PAQUISHCA
PLANO :	CASETA DE VALVULAS		
ASESOR:	DR. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	CURSO:	TALLER DE TITULACION
TESISTA:	ANAYA ORELLANO DAVID ABILIO		
ESCALA:	INDICADA	FECHA :	22.06/2023



### ESPECIFICACIONES TECNICAS

**CONCRETO ARMADO:**  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  EN GENERAL (MAXIMA RELACION  $a/c=0.50$ )

**CONCRETO SIMPLE:**  $f'c=140\text{Kg/cm}^2$

**RECURRIMIENTOS MINIMOS:**  
 LOSA SUPERIOR=2cm  
 LOSA DE FONDO=4cm  
 MUROS=2cm

**TRASLAPES:**  
 $\phi 1/4" = 0.30\text{cm}$   
 $\phi 3/8" = 0.49\text{cm}$   
 $\phi 1/2" = 0.50\text{cm}$

**REVOQUES:**  
 -INTERIOR CAMARA HUMEDA:  
 TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A DE 2cm DE ESPESOR, ACABADO FROTACHADO FINO. UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.  
 -INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR:  
 TARRAJEAR CON MORTERO 1.5 C/A e=1.5cm

**CEMENTO:** PORTLAND TIPO I

**ACERO:**  $f'y=4200\text{Kg/cm}^2$

ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CA
1	CODO 90° SP PVC	
2	TAPON MACHO SP PVC	
3	TEE SP PVC	
4	CONO DE REBOSE PVC	
5	UNION SP PVC	

**NOTA :**  
 -LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA N PARA FLUIDOS A PRESION.  
 -EL DIMENSIONAMIENTO DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA DEL ESTAR DE ACUERDO AL RENDIMIENTO MAXIMO DEL MANAN

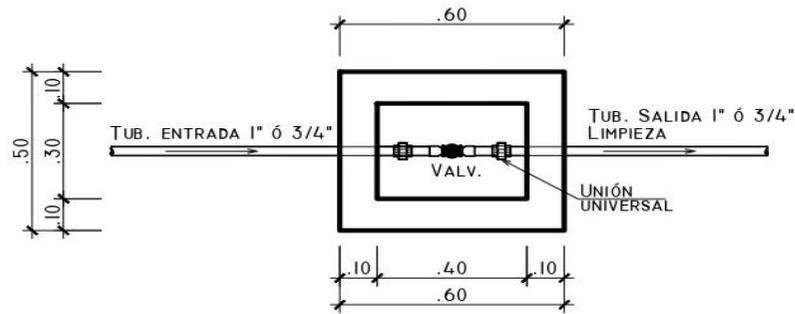
**UNIVERSIDAD CATOLICA**  
LOS ANGELES DE CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

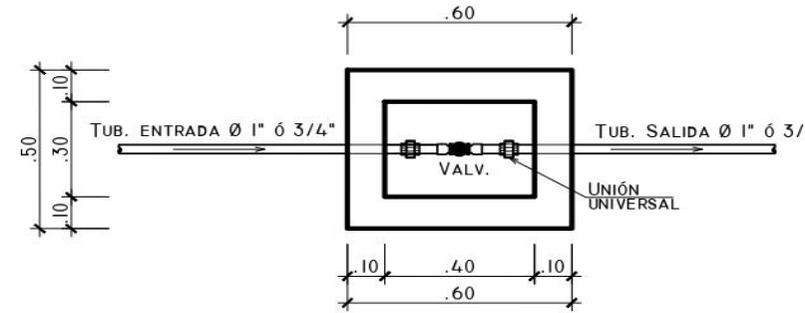
UBICACION:	REGION:	Distrito:	Casero :
	ANCASH	HUARAZ	PAQUISHCA

PLANO : CAMARA ROMPE PRESION

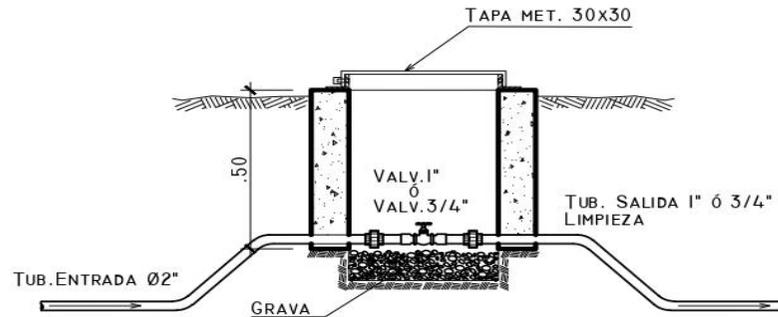
ASESOR:	DR. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	CURSO:	TALLER DE TITULACION
TESISTA:	ANAYA ORELLANO DAVID ABILIO		
ESCALA:	INDICADA	FECHA :	22/06/2023



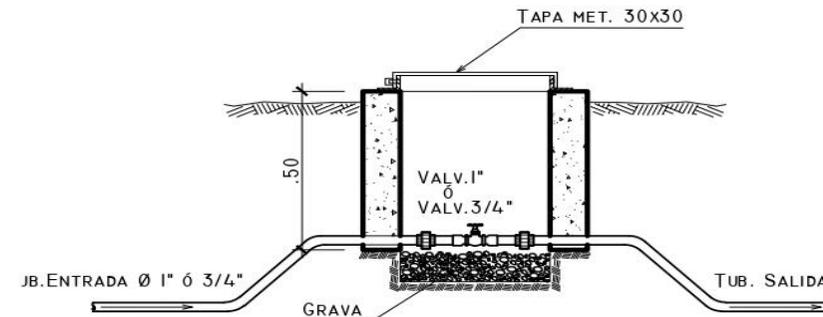
VALVULA DE PURGA PLANTA  
Esc. 1:20



VALVULA DE CONTROL PLANTA  
Esc. 1:20



VALVULA DE PURGA ELEVACION  
Esc. 1:20



VALVULA DE CONTROL ELEVACION  
Esc. 1:20

OBSERVACIONES:

- COLOCAR VÁLVULAS A UN COSTADO DE LA CAJA PARA FACILITAR LA OPERACIÓN Y/O REPARACIÓN.
- LAS CAJAS DEBEN LOCALIZARSE FUERA DE LAS ÁREAS DE PASO DE VEHÍCULOS POR LO SUPERFICIAL DE LA TUBERÍA.
- TARRAJEO INT. EXT. 1:4, E=1 CM.
- CONCRETO F'C=175 KG/CM<sup>2</sup>

**UNIVERSIDAD CATOLICA**  
**LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION: REGION: ANCASH Distrito: HUARAZ Caserío: PAQUISHCA

PLANO: VALVULA DE CONTROL Y VALVULA DE PURGA

ASESOR: DR. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES CURSO: TALLER DE TITULACION

TESISTA: ANAYA ORELLANO DAVID ABILIO

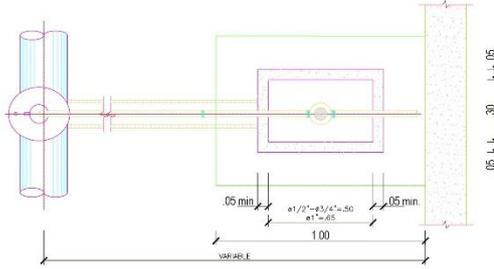
ESCALA: INDICADA FECHA: 22/06/2023



LÁMINA:

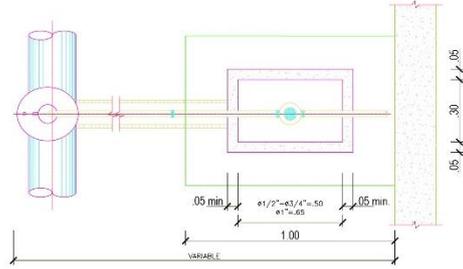
L-0

**CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE TIPO SIMPLE  
DIAMETRO DE 1/2" A 1" - 1/2" A 3/4" (CONEXION LARGA)**

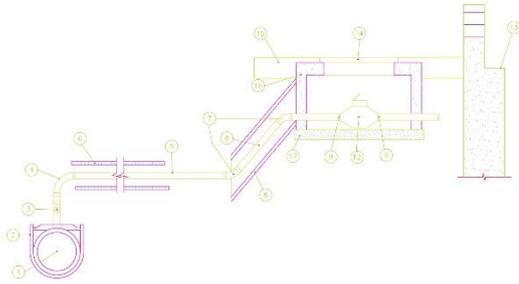


**PLANTA**  
ESC. 1/10

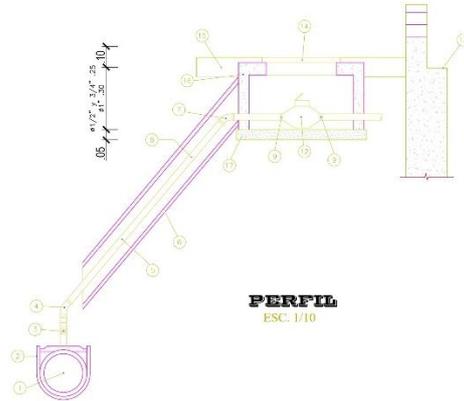
**CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE TIPO SIMPLE  
DIAMETRO DE 1/2" A 1" - 1/2" A 3/4" (CONEXION CORTA)**



**PLANTA**  
ESC. 1/10



**PERFIL**  
ESC. 1/10



**PERFIL**  
ESC. 1/10

**LEYENDA**

- |  |   |
|--|---|
| 1.-MATRIZ DIAMETRO VARIABLE, PVC   | 10.-LLAVES DE PASO DE USO MULTIPLE, PVC                         |
| 2.-ABRAZADERA DIAMETRO VARIABLE - PERFORADA, PVC                           | 11.-NIPLE STANDART CON TUERCA, PVC                              |
| 3.-LLAVE DE TOMA (corporación) TUERCA Y NIPLE<br>CON PESTAÑA DE 0.05m, PVC | 12.-LLAVE DE PASO DE 1/2"                                       |
| 4.-CURVA 45° Y 90° DE DOBLE UNION - PRESION PVC                            | 13.-CIMENTO DE LIMITE DE PROPIEDAD                              |
| 5.-TUBERIA DE CONDUCCION PVC-SP, DN21, C-10                                | 14.-MARCO/PAPIA A.C.G   |
| 6.-FORRO DE TUBERIA, C.S.N, F.C. U.R, 4" x 1 m.                            | 15.-LOSA DE CONCRETO (F <sub>c</sub> =140Kg/cm <sup>2</sup> )   |
| 7.-CODO DE 45° PVC   | 16.-CAJA DE MEDIDOR ESTANDAR, CONCRETO                          |
| 8. NIPLE LONGITUD MINIMA = 0.03m y 0.30m, PVC                              | 17.-SOLADO DE CONCRETO (F <sub>c</sub> =140Kg/cm <sup>2</sup> ) |
| 9.-UNION PRESION - ROSCA PVC   |   |

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>				
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL				
UBICACION:	REGION: ANCASH	DIVISION: HUARAZ	CARRERA: PAQUIBRICA	LAMINA:
PLANO:	CONEXIONES DOMICILIARIAS			<b>L-08</b>
ASESOR:	DR. CARLOS CAYUMAYANA ASESOR	CURSO:	TALLER DE TITULACION	
TESTISTA:	ANAY A ORELLANO DAVID ABILIO			
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	22.06.2023	

