



**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  
PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS,  
PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA  
LIBERTAD - 2023**

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

**AUTOR**

**MENDOZA SILVA NELVER  
ORCID: 0000-0003-3308-1452**

**ASESOR**

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

**Chimbote, Perú  
2023**



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**ACTA N° 0140-110-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **21:40** 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 PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2023**

**Presentada Por :**  
(0101171056) **MENDOZA SILVA NELVER**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **14**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TITULO 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 PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2023 Del (de la) estudiante MENDOZA SILVA NELVER , asesorado por CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 0% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

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

Chimbote, 12 de Octubre del 2023

---

Mg. Roxana Torres Guzmán  
Responsable de Integridad Científica

## **Dedicatoria**

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente **a Dios**, por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

**A mis padres** (Esteban y Merenciana), por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.

**A mis hermanas (os)** (Celedonia, Yonemi y Emerson), por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral e incondicional, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.



## **Agradecimiento**

El presente trabajo agradezco en primer lugar **a Dios** por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

**A mis padres y hermanos** por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

**Al asesor** Mgtr. Camargo Caysahuana, Andrés; quien con su experiencia, conocimiento y motivación me orientó en la realización de este proyecto de investigación.

## Índice general

Dedicatoria.....	III
Agradecimiento .....	IV
Índice general .....	V
Lista de tablas .....	VII
Lista de figuras .....	IX
Resumen .....	XI
Abstracts .....	XII
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.2. Bases teóricas.....	11
2.3. Hipótesis .....	33
III. METODOLOGÍA.....	34
3.1. Nivel, tipo y diseño de investigación.....	34
3.2. Población y muestra.....	35
3.3. Variables. Definición y operacionalización.....	36
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de información.....	38
3.5. Método de análisis de datos .....	38
3.6. Aspectos éticos.....	39
IV. RESULTADOS .....	41
V. DISCUSIÓN.....	62
VI. CONCLUSIONES .....	66
VII. RECOMENDACIONES .....	68

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	69
ANEXOS .....	74
Anexo 01: Matriz de consistencia.....	74
Anexo 02: Instrumento de recolección de información.....	75
Anexo 03: Validez del instrumento .....	82
Anexo 04: Confiabilidad del instrumento.....	91
Anexo 05: Formato de consentimiento informado .....	95
Anexo 06: Documento de aprobación de institución para la recolección de información ....	97
Anexo 07. Evidencias de ejecución .....	99

## Lista de tablas

Tabla 1.	Volumen de almacenamiento de agua.....	23
Tabla 2.	Clase de tubería según el soporte de presión en metros de columna de agua. ....	27
Tabla 3.	Dotación por número de habitantes.....	18
Tabla 4.	Dotación por región.....	19
Tabla 5.	Los valores de K para el cálculo de consumo máximo diario y horario. ....	20
Tabla 6.	Captación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo.....	41
Tabla 7.	Línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo .....	43
Tabla 8.	Reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo.....	44
Tabla 9.	Línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo.....	46
Tabla 10.	Red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo.....	47
Tabla 11.	Captación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo.....	49
Tabla 12.	Línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo .....	52
Tabla 13.	Reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo.....	53
Tabla 14.	Línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo.....	55
Tabla 15.	Red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo.....	56

Tabla 16. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo.....	58
--	----

## Lista de figuras

Figura 1.	Cámara de captación .....	11
Figura 2.	Medición del caudal .....	16
Figura 3.	Fuente de agua.....	12
Figura 4.	Captación de agua pluvial .....	13
Figura 5.	Captación de agua superficial .....	13
Figura 6.	Captación de agua subterránea.....	14
Figura 7.	reservorio.....	21
Figura 8.	Tipos de reservorios de agua potable .....	22
Figura 9.	Cámara rompe presión tipo 6. ....	24
Figura 10.	Cámara rompe presión tipo 7.....	24
Figura 11.	Sistema de abastecimiento de agua potable.....	25
Figura 12.	Línea de conducción.....	26
Figura 13.	Línea de aducción.....	28
Figura 14.	Red de distribución.....	30
Figura 15.	Red de distribución abierta.....	31
Figura 16.	Red de distribución cerrado.....	31
Figura 17.	Red mixta de agua potable.....	32
Figura 18.	Conexiones domiciliarias .....	33
Figura 19.	Cámara de captación.....	41
Figura 20.	Orificios de salida.....	42
Figura 21.	Pase aéreo .....	43
Figura 22.	Reservorio.....	44
Figura 23.	Evaluando el reservorio .....	45
Figura 24.	Cruce aéreo .....	46

Figura 25.	Caserío de Parcoysillo .....	47
Figura 26.	Caja de válvula de control domiciliaria .....	48
Figura 27.	Cámara de captación.....	49
Figura 28.	Cámara seca .....	50
Figura 29.	Cerco perimetrico .....	51
Figura 30.	Pase aéreo .....	52
Figura 31.	Reservorio.....	53
Figura 32.	Evaluación estructural del reservorio .....	54
Figura 33.	Pase aéreo .....	55
Figura 34.	Caja de válvulas de control.....	56
Figura 35.	Caja de válvulas de control domiciliaria .....	57
Figura 36.	Vista panorámica del caserío de Parcoysillo .....	99
Figura 37.	Se aprecia los orificios de entrada que se encuentran muy altas del nivel de agua del manante.....	99
Figura 38.	Se muestra el reservorio de almacenamiento .....	100
Figura 39.	Verificación de la cámara de captación.....	100
Figura 40.	Se muestra el agua desaprovechada, al no poder ingresar a la cámara de captación.....	101
Figura 41.	Caserío de Parcoysillo, distrito Santiago de Challas, provincia de Pataz, departamento de La Libertad.....	101

## Resumen

La actual investigación asumió como **problema**: ¿De qué manera la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023?; Respondiendo a dicha interrogante 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 Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023. La **metodología** comprendió las características sucesivas: fue de nivel descriptivo, de tipo aplicada, el diseño de la investigación para el presente estudio fue no experimental de corte transversal. La **población y muestra** estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito Santiago de Challas, provincia de Pataz, departamento La Libertad. Los **resultados** conseguidos indicaron que el estado del sistema tanto estructural e hidráulica fue regular, teniendo una cámara de captación de tipo ladera, con deficiencias en su funcionamiento, una línea de conducción por gravedad, un reservorio tipo apoyado de forma cuadrada, línea de aducción por gravedad y una red de distribución abierta, en buen estado, teniendo una vida útil de 7 años; **concluyendo**, el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo se halló en situaciones deficientes y para el mejoramiento del sistema se propuso demoler y construir otra cámara de captación para beneficiar a la población y así mejorar su condición de vida.

**Palabras Clave**: Captación, Evaluación, Mejoramiento, Sistema de abastecimiento de agua potable.



## **Abstracts**

The current investigation assumed as a problem: How the evaluation and improvement of the hydraulic structures will improve the drinking water supply system of the Parcoysillo hamlet, Santiago de Challas district, Pataz province, Libertad department - 2023?; Responding to this question, I had the general objective: Carry out the evaluation and improvement of hydraulic structures to improve the drinking water supply system of the Parcoysillo hamlet, Santiago de Challas district, Pataz province, Libertad department - 2023. The methodology included the following characteristics: it was descriptive, applied, the research design for the present study was non-experimental and cross-sectional. The population and sample consisted of the drinking water supply system of the Parcoysillo hamlet, Santiago de Challas district, Pataz province, La Libertad department. The results obtained indicated that the state of the system, both structural and hydraulic, was regular, having a slope-type collection chamber, with deficiencies in its operation, a gravity conduction line, a square-shaped reservoir supported, adduction line by gravity and an open distribution network, in good condition, having a useful life of 7 years; In conclusion, the drinking water supply system in the Parcoysillo hamlet was found to be in deficient situations and to improve the system it was proposed to demolish and build another collection chamber to benefit the population and thus improve their living conditions.

**Keywords:** Catchment, Evaluation, Improvement, Drinking water supply system.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Descripción del problema

Murillo (1), menciona lo siguiente: a **nivel mundial** la escasez de agua perturba a más del 40%, Solo unos pocos son los privilegiados en tener agua potable, como pasa en África, se dice que 2 de cada 3 habitantes de las zonas rurales carecen al acceso de agua potable así mismo en América Latina y el Caribe, necesitan saneamiento apropiado alrededor de 106 millones de personas. En los países avanzados emplean más agua que en los países en desarrollo, la insolvencia de abastecimiento de agua potable es un gran inconveniente, un asunto mundial que inquieta o afecta a todas las personas. Pero ¿qué consecuencias resultan a causa de la escasez de agua? Uno de ellos es la desnutrición de los niños, como también la pérdida de cosechas en los sectores agrarios, al consumir una mala calidad de agua puede contraer diversas enfermedades, inclusive pueden ser mortales, perturbando la salud de los consumidores, Al mismo tiempo, mayormente en los países que se encuentran en desarrollo, las más perjudicadas son mujeres y niñas, porque son ellas mayormente quienes recolectan el agua alejada de sus casas, se dice también que el diez por ciento de muerte de niños menores a cinco años es concerniente con el agua y son pocas las personas que se encuentran o viven en las zonas rurales que carecen de agua potable, se puede decir un aproximado de 8 de cada 10 personas, la mayoría están en África subsahariana y Asia, por otro lado, además la muerte de las personas es causada por consumir agua no potable, falta de higiene e infraestructuras sanitarias inapropiadas, esta cifra es aproximadamente de 842.000 personas por año.

Como señala Chávez (2), en el **Perú** cerca del 16 % de la población carece de agua potable, alrededor del 35 % no tiene alcantarillado, solo el 62 % del desagüe es reutilizado mediante plantas de tratamiento de aguas residuales, así mismo las personas que no tienen acceso al agua potable son alrededor de cinco millones de personas, y un aproximado de once millones de personas requieren del sistema de alcantarillado por lo cual sobrellevan una mala calidad de vida, también se dice que el 62% del desagüe captado por las entidades prestadoras de salud se recicla en plantas de tratamiento, el sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento, son servicios básicos para todas las personas, lo cual no se ejecutan ya sea por poca

inversión, problemas económicos de los operantes y falta de apoyo por parte del estado.

Según el Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (3), menciona que alrededor del 28.8% de las comunidades cuenta con abastecimiento de agua potable y saneamiento, mientras que alrededor de 56.1% de las localidades sus infraestructuras se encuentran deteriorándose levemente, y las localidades que presenta graves condiciones de deterioro es un aproximado del 12.1%, los cuales, con el paso del tiempo, estos posiblemente dejen de funcionar antes de que cumpla su vida útil de diseño. Como es en el caso del **caserío de Parcoysillo**, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad, el agua siempre ha sido un factor limitante para la población, en el periodo de invierno hay buen incremento de agua, mientras que en verano hay carencia de agua, por lo cual obliga a abastecer el agua por sectores y turnos siendo un problema que afecta a toda la población en general y que conlleva a los pobladores buscar agua de otras fuentes sin atenerse a las consecuencias que puedan ocurrir posteriormente, ya sean enfermedades, desnutrición, etc. Una de las causas principales es debido a la mala ejecución del proyecto, como es en el caso de la captación que está mal ubicada, al no aprovechar el caudal requerido de la fuente seleccionada de abastecimiento a la población.

El caserío de Parcoysillo distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad, se caracteriza por tener un clima oceánico, para acceder al lugar se necesita 45 minutos en carro, desde el distrito Santiago de challas. En este caserío se dedican a la agricultura y ganadería, con una cantidad de 184 pobladores, con una cantidad de 46 viviendas, consignando 4 habitantes por vivienda, el material de sus viviendas está construidas de adobe.

## **1.2. Formulación del problema**

¿De qué manera la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023?

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

#### **Justificación metodológica**

Según Bernal (4), “Es aquella justificación en la que se da cuando la investigación que está realizando plantea un método nuevo o una estrategia nueva a efectos de generar conocimiento confiable y válido.”

Este proyecto se realiza con la intención de evaluar y mejorar las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023, porque existe la necesidad de mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo, como se viene observando desde muchos años atrás el problema de escasez de agua en tiempo de verano, no solo ocurre en este caserío sino también en muchos alrededor, que resulta ser un gran problema para los pobladores.

#### **Justificación práctica**

Como menciona Santa Cruz (5) , “Se considera que una investigación tiene una justificación práctica, cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo.”

Este proyecto resulta de especial interés para conocer cuáles son los factores que causan dicho problema, y a partir de ahí, proponer las posibles soluciones al problema, que ayudará a mejorar el bienestar de los pobladores del caserío de Parcoysillo.

La investigación busca encontrar los problemas o causas, para que posteriormente se apliquen las posibles soluciones necesarias, que beneficiará a toda la población y poder mejorar las condiciones de vida.

### **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 Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023.

### 1.5. Objetivos específicos

- Realizar la evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023.
- Realizar la evaluación estructural del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023.
- Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

En Costa Rica, como expresa **Cruz et.al** (6). 2020, en su tesis de título *“Evaluación de la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable a partir de la percepción de personas usuarias: el caso en Cartago, Costa Rica”* En Costa Rica existe la necesidad de mejorar la calidad de la prestación del servicio de agua potable de una parte importante de la población, lo que garantiza el Derecho Humano a este recurso vital. **Objetivo:** Este estudio evaluó la percepción de la población de cuatro cantones de la provincia de Cartago (Alvarado, Jiménez, Oreamuno y Turrialba), en relación con el servicio público de agua potable que reciben en su comunidad. **Metodología:** El análisis realizado contempló tanto la ubicación geográfica de la población como el tipo prestatario del servicio, con el fin de evidenciar las similitudes y contrastes que se generan en cada caso. Por medio de encuestas, se obtuvo la opinión de 2 194 personas usuarias de los sistemas hídricos en esas localidades. **Resultados:** Se determinó que existen asimetrías considerables entre varios de los sistemas existentes, con algunos problemas en el nivel de continuidad del servicio y de propiedades organolépticas del líquido. El estudio permitió identificar una fuerte dependencia entre las variables de, 1)

nivel de satisfacción de la persona usuaria, 2) problemas identificados en el sistema y 3) acciones que se implementan en las casas para mitigar esas falencias. **Conclusiones:** La experiencia resultante de este estudio, que evalúa el servicio a través de la percepción de las personas usuarias complementa los indicadores de calidad del servicio tradicionales y presenta un elevado potencial para ser replicado en otros sistemas de Costa Rica y en otros países de América Latina y el Caribe.

En Ecuador, empleando las palabras de **Guamán** (7). 2019, en su tesis titulada: *“Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Canton Cañar, provincia de Cañar, Ecuador - 2019”* con el **objetivo** de realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable, que cumpla con los parámetros estipulados en las Normas de Diseño, especificaciones técnicas y ambientales vigentes, de esta forma mejorar las condiciones de vida de los habitantes del área de proyecto, ya que en la actualidad no cuentan con un sistema eficiente técnicamente diseñado. La **metodología** de investigación se realizó en el campo, con la socialización y recopilación de información socio económico mediante encuestas, topografía de la zona, toma de muestras de agua para su análisis físico, químico, bacteriológico. En el trabajo de gabinete se efectuaron las siguientes actividades: Evaluación para sistematización social y económica a 72 familias con una población inicial total de 280 habitantes, la vida útil del sistema se diseñó para 25 años teniendo así una población final de 365 habitantes. El procesamiento de datos topográficos se realizó mediante el software Civil 3D; en lo referente a diseños y cálculos el sistema será captado e impulsado por medio de una estación de bombeo al tanque de almacenamiento de 15 m<sup>3</sup> ubicado en la cota más alta de la comunidad, para su posterior distribución mediante red abierta, a gravedad, con tubería PVC de distintos diámetros. Todos los resultados fueron convalidados con el software computacional EPANET ideal para modelación hidráulica cumpliendo con presiones, velocidades máximas y mínimas determinadas en la “norma de diseño de sistema de agua potable, y eliminación de residuos líquidos para poblaciones

de más de 1000 habitantes y localidades de menos de 1000 habitantes de Ecuador”. El trabajo se complementó cálculo de volúmenes de obra, análisis de precios unitarios, presupuesto referencial, cronograma valorado de la obra, especificaciones técnicas, planos de diseño y plan de manejo ambiental.

En Honduras, como señala **Molina** (8). 2020, en su tesis que tiene por título: *“Mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán-2020.”*; tuvo como **objetivo**. Elaborar un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; El diagnóstico determinó la necesidad de establecer un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán, para sustituir el existente porque es obsoleto y presenta fallas en el suministro de agua en lo que respecta a la cantidad y calidad. tuvo la siguiente recomendación; presentar este proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán, a la municipalidad; para que el mismo sea analizado, discutido y aprobado en sesión de corporación municipal, para los trámites pertinentes.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En Santiago de Chuco, a juicio de **Vásquez** (9). 2022, en su tesis titulada: *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Chukumarca, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, región de la Libertad, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población– 2022”*. El presente trabajo de investigación indica que el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Chukumarca se encontró afectada, debido a la falta de mantenimiento adecuado a las estructuras, generándose un aceleramiento a su deterioro, de tal modo se planteó como enunciado del **problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Chukumarca, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad; mejorará la condición sanitaria de la población? ; se tuvo como **objetivo**

general; Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Chukumarca, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. En la **metodología** se empleó las siguientes características. El tipo descriptivo correlacional, el nivel cuantitativo y cualitativo, el diseño fue descriptiva no experimental porque se realizó la descripción de la realidad de la zona sin alterarla. Como **resultado** se tuvo que la obra de captación y el reservorio estuvieron deterioradas y no contaron con todos sus accesorios y las tuberías de la línea de conducción y aducción estuvieron expuestas a la intemperie; donde se concluyó con el mejoramiento de la captación de ladera (0.90m x 0.90m x 1.00m), el mejoramiento de la línea de conducción y aducción de tubería pvc de Ø 1”, el mejoramiento del reservorio de v=5m<sup>3</sup> con su sistema de cloración por goteo y cerco perimétrico.

En Huaraz, citando a Nieto (10). 2021, en su tesis que lleva por título: *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del sector de Chunapampa, Caserío de Santa Casa, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2021”*. El presente estudio que se menciona, se tiene como problema que su sistema de agua es deficiente, en la actualidad tienen un mal servicio de agua. Se planteó el **problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del sector de Chunapampa, caserío de Santa Casa, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2021?, el objetivo fue desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población; la **metodología** fue tipo descriptiva correlacional, nivel descriptivo, diseño no experimental y como recolección de datos se elaboraron fichas y encuestas; la población y la muestra están constituido por el sistema de abastecimiento de agua potable. Los **resultados**, obtenidos indicaron que la infraestructura esta entre “regular y malo”, la red de agua



potable está operativa, con una deficiencia en su estructura para lo que fue diseñada por falta de una tercera captación para recaudar el caudal óptimo y de esta forma mejorar la condición sanitaria de la población. Se **concluye** que el sistema de agua se encuentra operativo, que se encuentra en proceso de deterioro por tener 15 años de antigüedad se requerirá de un mejoramiento y mantenimiento de su red.

En Casma, como menciona **Cruz** (11). 2019, El presente proyecto de investigación, tiene como título *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash – 2019”* como **objetivo** principal evaluar y plantear una propuesta de mejora del actual sistema de abastecimiento de agua potable, así como también determinar si hay incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado de Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash; para esto fue necesario realizar una evaluación de cada componente del actual sistema de abastecimiento de agua potable. **La metodología** utilizada hizo uso de los instrumentos: observación insitu y ficha técnica donde se recolectó todos los datos posibles para la evaluación. Los resultados muestran que los componentes del sistema de agua potable actual presentan: dos captaciones de agua de manantial tipo ladera que tiene problemas de obstrucción y diseño respectivamente, la línea de conducción de aproximadamente 2,282m y 107m. con tubería de 2” tiene fugas y falta de accesorios, tiene dos reservorios rectangulares de 12 m<sup>3</sup> y 9.40m<sup>3</sup> de capacidad, que es compartido para tres centros poblados, una línea de aducción de 1513m y 2044m y una red de distribución que abastece a 131 viviendas, habiendo aun 20 familias de las zonas alejadas que no cuentan con el líquido elemento; se **concluyó** que el sistema de agua potable del centro poblado de Jaihua conduce muy poco caudal, además de que el agua que llegan a los grifos de las viviendas no es de calidad, y no existe cobertura ni continuidad del servicio; lo que hace necesario el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para mejorar su condición sanitaria.

### 2.1.3. Antecedentes Locales o regionales

En Pataz, a juicio de **Crespín** (12). 2020, en su tesis titulada *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020”*.

Esta investigación tuvo como problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad mejorará la condición sanitaria de la población - 2020?; se planteó el **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2020. **La metodología** comprendió las siguientes características. El tipo fue exploratorio, el nivel cualitativo, el diseño fue descriptiva no experimental, porque se describió la realidad del lugar sin alterarla; se enfocó en la búsqueda de antecedentes, elaboración del marco conceptual, crear y analizar instrumentos que permitieron el mejoramiento del sistema de agua potable de la localidad. El universo y muestra de la investigación estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad – 2020. Los resultados obtenidos indicaron que el estado del sistema fue regular y de la infraestructura entre malo y regular; En **conclusión**, el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Saucopata se encontró en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable consiste en mejorar una nueva captación tipo ladera con un  $Q=1.25$  lit/s, abasteciendo a 296 habitantes de la localidad calculados hasta el año 2035, la línea de conducción será de 3920.10 ml, contará con dos cámara rompe presión (CRP-6 ), una caja de reunión, un reservorio de 20 m<sup>3</sup>, accesorios del reservorio y válvulas en la red de distribución para beneficiar al 100 % de la población y mejorar su condición sanitaria con ello se logrará

la reducción de enfermedades más comunes como son: enfermedades respiratorias y diarreicas.

En Pallasca, como indica **Ghilardi** (14). 2023, en su tesis titulada: *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población en el caserío de Sahuachuco, distrito de Tauca, provincia de Pallasca, departamento de Áncash – 2023”*. Este proyecto tiene como principal propósito brindar un sistema de abastecimiento de agua potable eficaz con periodo de 20 años de duración, por ese motivo se tiene como **objetivo** principal evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en el caserío de Sahuachuco, distrito de Tauca, provincia de Pallasca, departamento de Áncash, asimismo se utilizó para la investigación una **metodología** descriptiva cuantitativa y cualitativa que dio parte a la recopilación de datos técnicos para brindar los resultados, asimismo los resultados del componente de la línea de conducción presentaba más deterioro en su material y accesorios debido al no contar con cámaras rompe presión a cada 50 m de desnivel de m.s.n.m, como también la falta de operación de mantenimiento, por esta razón se utilizó el método de Fair whiple para brindar su mejoramiento dando como **resultados** la colocación de 2 CMR-6, una tubería de PVC de un Ø 1 plg, una velocidad de 0.99 m/s y una presión de 49 m.c.a, a su vez se determinó su condición sanitaria mediante la técnica de encuestas a las familias del caserío de Sahuachuco, de manera que se obtuvo como resultado que su condición se encuentra en estado regular, donde se **concluyó** que si el sistema de abastecimiento de agua potable se encontraría en un estado bueno si su condición sanitaria presentaría el mismo estado, para finalizar que el análisis de la evaluación como también el mejoramiento se realizaron mediante los reglamentos técnicos RM N° 192-2018-VIVIENDA, RNE N° 011-2006-VIVIENDA.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Estructuras hidráulicas

Como indica Guevara (15), “Las estructuras hidráulicas son las obras de ingeniería necesarias para lograr el aprovechamiento de los recursos hídricos y controlar su acción destructiva. Trabajan en la mayoría de los casos en combinación con elementos y equipos mecánicos. Se construyen en beneficio del hombre y el desarrollo de la humanidad.”

#### 2.2.1.1. Cámara de captación

En la opinión de agüero (16), define lo siguiente: “Estructura construida en el lugar de afloramiento (previamente elegida la fuente de agua) que permita recolectar agua, para posteriormente ser conducida mediante tuberías de conducción hasta un reservorio de almacenamiento.”

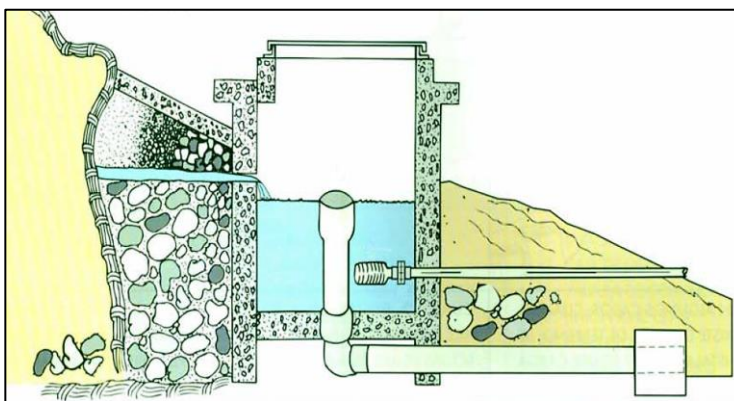


Figura 1. Cámara de captación

Fuente: CARE PERU 2001, p.19

#### ➤ Fuentes de Agua.

Como afirma Agüero (16), La fuente de agua es el primordial recurso en el abastecimiento de agua potable para compensar las diferentes necesidades que tienen las personas en cada lugar, para poder elegir y diseñar el tipo de sistema de abastecimiento de agua a consumir, es necesario precisar su ubicación, tipo, caudal y calidad del agua, es significativo elegir una fuente apropiada para otorgar agua en suficiente cantidad a la población, ejecutando un análisis físico,

químico y bacteriológico del agua, y evaluar los resultados como indica la organización mundial de la salud. Asimismo, en tiempo de escasez, la fuente de poseer un caudal imperceptible.



Figura 2. Fuente de agua

Fuente: Paula Galeano Balaguera (2022)

➤ **Tipos de fuentes de agua**

A) Agua de lluvia

Como lo hace notar Santi (17), El agua de lluvia se utiliza en aquellos casos en que no es viable obtener agua superficial de buena calidad y cuando el régimen de lluvia sea significativo. Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico.



Figura 3. Captación de agua pluvial

Fuente: Extraído de la Revista Gestión y Ambiente, Natalia Palacio Castañeda (2010)

#### B) Aguas superficiales

Estos se componen por los riachuelos, ríos, lagos, etc., circulan en la superficie de manera natural, si estas zonas son ocupadas por el pastoreo animal, estas fuentes no son tan requeridas para captar el agua para el consumo humano, caso contrario no existiera dicha fuente apropiada, resulta siendo necesaria, realizando algunos estudios sanitarios. (17)

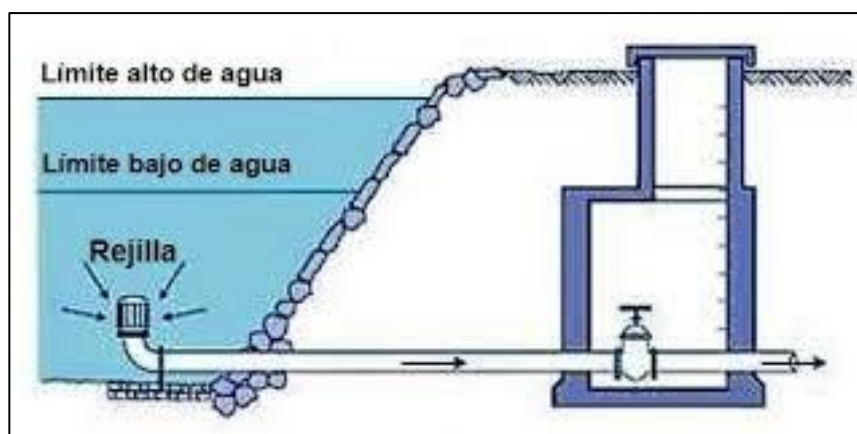


Figura 4. Captación de agua superficial

Fuente: SMET & WIJK 2002, p.252

### C) Aguas subterráneas

Son las que se encuentran debajo de la superficie de la tierra, siendo fundamentales ya que abastecen a la mayoría de las localidades, conocido también como manto acuífero, para captar estas aguas se realiza a través de manantiales, pozos y galerías filtrantes. (17)



Figura 5. Captación de agua subterránea

Fuente: Mónica Blarasin (2014)

#### ➤ Tipos de captación

“Como la captación depende del tipo de fuente y de la calidad y cantidad de agua, el diseño de cada estructura tendrá características típicas.” (16)

##### a) De ladera y concentrado

La captación consta de tres 3 partes: La primera, corresponde a la protección de afloramiento; la segunda, a una cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger a la válvula de salida. (16)



b) De fondo y concentrado

La captación consta de dos 2 partes: la primera, corresponde a una cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regular el gasto a utilizarse; y la segunda, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de salida. (16)

c) De fondo y difuso

Si existen manantiales cercanos unos a otros, se podrá construir varias cámaras, de las que partan tubos o galerías hacia una cámara de recolección de donde se inicie la línea de conducción. Adyacente a la cámara colectora se considera la construcción de la cámara seca cuya función es la de proteger la válvula de salida de agua. La cámara colectora tiene una canastilla de salida, un cono de rebose y tubería de limpia. (16)

➤ **Caudal:**

Como señala Vélez et al. (18) “Es la cuantía y eficacia de los recursos hídricos, en otras palabras, la cantidad de fluido que transita en un tiempo determinado, expresándose: Caudal (Q) = Velocidad(V) / Tiempo(T)”

➤ **Zona de afloramiento:**

Lugar o zona por donde destila el manantial hacia la superficie. (16)

➤ **Cantidad de agua:**

Comprobación que se realiza con la intención de evidenciar si dicho gasto va a compensar a la localidad. (17)

➤ **Aforo mediante el método volumétrico:**

Cálculo del tiempo que difiere en colmar un depósito, conociendo su volumen. (17)

Formula:

$$Q = V/t$$



Donde:

V = Volumen del recipiente en litros.

Q = Caudal en l/s.

t = Tiempo promedio en seg.

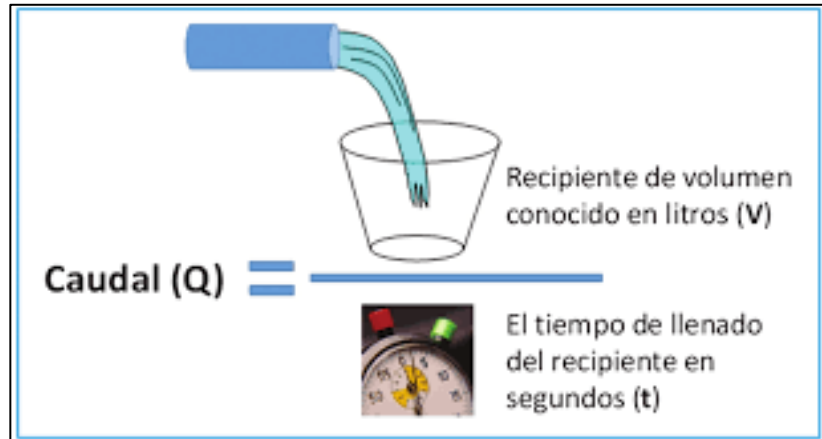


Figura 6. Medición del caudal

Fuente: Oscar Delgadillo (2014)

➤ **Cámara húmeda (colectora)**

“Estructura de concreto de sección rectangular. En esta cámara se recolectará el agua del manantial y está prevista de una canastilla, por donde saldrá el agua y pasará a la válvula de salida de la cámara seca, de una tubería de limpia y un cono de rebose que se instalará en un nivel más bajo que los puntos de afloramiento”. (16)

➤ **Cámara seca (de válvulas)**

“Es una estructura de concreto de sección rectangular. Estará separado de la cámara seca por un muro de concreto de 0,60 m de altura y 0,15 m de espesor. Se instalará una válvula de control para el registro del agua de la línea de conducción.” (16)

➤ **Ubicación**

“Será ubicada lo más cerca posible al afloramiento del manantial de ladera, con la protección necesaria ante la eventualidad de desastres naturales.” (18)

➤ **Excavación**

“La excavación para los cimientos tendrá una profundidad mínima de 0,80 m. Se removerá el material de relleno que quede adyacente al afloramiento mismo, de tal manera que el acuífero quede completamente descubierto. Se realizarán las excavaciones necesarias, a fin de garantizar la estabilidad de las zonas de afloramientos. Por ningún motivo se utilizarán explosivos o detonantes para las excavaciones.” (18)

➤ **Cimientos**

“Deberán cumplir con la finalidad estructural de estabilidad y, en caso que los planos indiquen, servirán de pantallas interceptoras de corrientes subsuperficiales de agua.” (18)

➤ **Sellados**

“Todas las excavaciones deberán ser rellenadas y compactadas, si fuera necesario selladas con concreto pobre.” (16)

➤ **Prueba hidráulica**

“Se llenará de agua la cámara húmeda y se observará atentamente las fugas. Debido principalmente a la porosidad del concreto. La prueba durará 24 horas; si no se producen filtraciones se dará por terminada la prueba; en caso contrario, se hará los resanes necesarios y se repetirá la prueba hidráulica hasta obtener resultados satisfactorios.” (16)

➤ **Tipo de tubería**

La más utilizada para agua potable son las tuberías de PVC.

(17)

➤ **Clase de tubería**

A juicio de Pérez (19), “es un término que se utiliza en la industria para clasificar las tuberías según su presión nominal. La tubería PVC clase 10 es comúnmente utilizada en instalaciones de agua potable y alcantarillado”.

➤ **Diámetro de tubería**

“El diámetro de tubería óptimo para el abastecimiento de agua depende de diversos factores, entre ellos la cantidad de agua que se desea suministrar, la presión con la que se va a enviar y la distancia que cubrirán las tuberías.” (19)

➤ **Población futura**

**a) Periodo de diseño**

“Las normas generales para los proyectos de abastecimiento de agua potable en el espacio rural la organización panamericana de la salud y el COSUDE piden un periodo de 20 años para el respectivo diseño.” (19)

**b) Métodos de cálculo**

Métodos analíticos, Métodos comparativos, Método racional, Método aritmético, Método de interés simple, Método geométrico. (19)

**c) Dotación**

“Es la cantidad de líquido que se asigna a cada habitante incluyendo los servicios que tenga ya sea cualquier puesto de trabajo donde requiera el agua y también se toma las pérdidas o desperdicios que la persona puede realizar en situaciones inesperadas.” (19)

Tabla 1. Dotación por número de habitantes

<b>POBLACIÓN (habitantes)</b>	<b>DOTACIÓN (1/hab./día)</b>
Hasta 500	60
500 - 1000	60 – 80
1000 - 2000	80 - 100

Fuente: Ministerio de salud

Tabla 2. Dotación por región

REGIÓN	DOTACIÓN (1/hab./día)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Fuente: DIGESA zonas rurales.

**d) Dotación por consumo**

Según Rodríguez (20), Tenemos los siguientes:

**Consumo doméstico:**

Este consumo es diferente en cada persona, dependiendo del lugar donde se encuentren, el clima, nivel de vida y cantidad y calidad de agua. (20)

**Consumo público:**

Realizadas por las instituciones públicas, como las escuelas, mercados, hospitales, puestos de salud, cárceles, etc., el consumo es variado ya que las diferentes entidades consumen de forma desigual. (20)

**Consumo comercial:**

En cada región depende del tipo y cantidad de comercio. (20)

**e) Fugas y desperdicios**

Una mala instalación domiciliaria puede traer problemas de fugas o filtraciones, conduciendo así al aumento de consumo de agua. (20)

**f) Variación de consumo**

Para Rodríguez (20) “El consumo no es constante durante todo el año, incluso se presentan diferenciaciones durante el día, esto hace necesario que se calculen gastos máximos diarios y máximos horarios, para el cálculo de estos es necesario utilizar coeficientes de variación diaria y horaria correspondientemente.”

### **Consumo promedio diario anual (Qm):**

Como indica Agüero (16), “Es el resultado de una evaluación del gasto promedio por cada individuo para la población futura del periodo de diseño, indicada en litros/segundo.”

### **Consumo máximo diario (Qm) y horario (Qm):**

En la opinión de Agüero (16) “define como el día de máximo consumo de una cadena de registros observados durante los 365 días del año; mientras que el consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día.”

Tabla 3. Los valores de K para el cálculo de consumo máximo diario y horario.

<b>MÁXIMO ANUAL DE DEMANDA HORARIA</b>		<b>MÁXIMO ANUAL DE LA DEMANDA DIARIA</b>
<b>CLIMA FRÍO</b>	<b>CLIMA TEMPLADO Y CÁLIDO</b>	
1.8 l/hab/día A 2.5 l/hab/día	1.2 l/hab/día	1.3 l/hab/día

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. (Norma OS.100)

Se recomienda usar 130% para el consumo máximo diario y el 180% para el consumo máximo horario.

#### **2.2.1.2. Reservorio**

En la opinión de Velásquez (21), “es la infraestructura diseñada para acumular el agua para el consumo humano, comercial, estatal y social. De acuerdo a su función pueden ser de regulación, reserva, mantenimiento de presión o combinación de las mismas.”

Por otro lado, Quiliche (22), indica que: “un reservorio, también es conocido como tanque regulador, el cual es importante para regular el consumo horario, almacenar agua contra incendios, agua de reserva

o para emergencias, además de asignar una presión adecuada para su distribución”

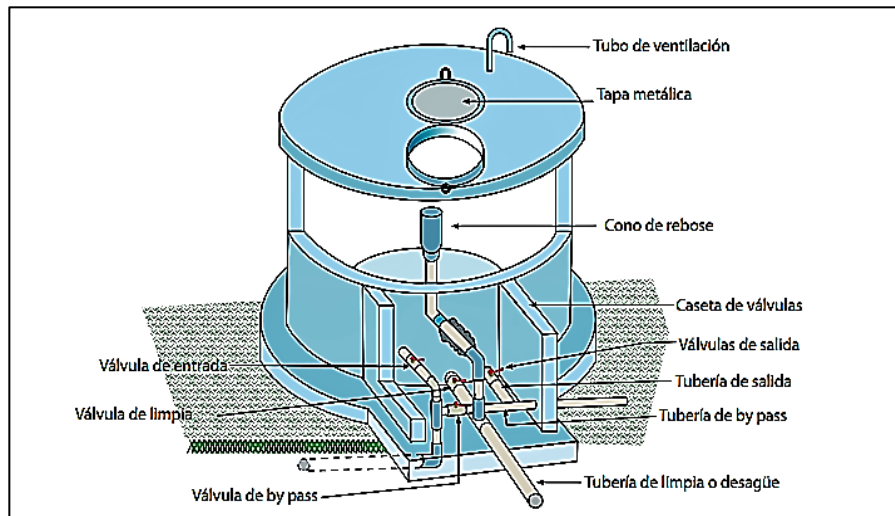


Figura 7. reservorio

Fuente: GIZ, Luis Roberti Pérez-2017, p.17

#### ➤ **Capacidad del reservorio**

Empleando las palabras de agüero (16) nos dice que: “para determinar la capacidad del reservorio, es necesario considerar la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, previsión de reservas para cubrir daños e interrupciones en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema.”

#### ➤ **Tipos de reservorio**

Según Maylle (23), indica que los reservorios de almacenamiento pueden ser **elevados**, **apoyados** y **enterrados**. Los elevados, que pueden tomar la forma esférica, cilíndrica, y de paralelepípedo, estos se construyen sobre torres, columnas, pilotes, etc; los apoyados, mayormente poseen forma rectangular y circular, contruidos sobre la superficie del suelo; y los enterrados, de forma circular y rectangular, contruidos bajo de la superficie del suelo.

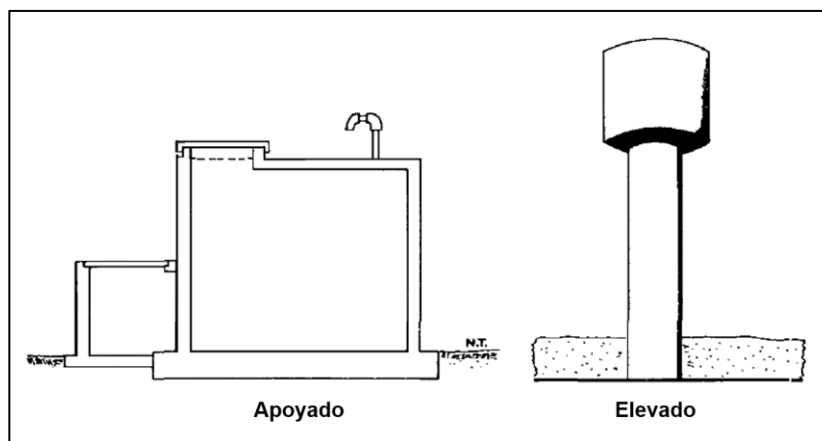


Figura 8. Tipos de reservorios de agua potable

Fuente: Agüero 1997, p.78

➤ **Caseta de válvulas**

Estructura de concreto armado anexa y complementaria al reservorio para contener a las válvulas. (21)

➤ **Tubería de llegada**

El diámetro está definido por la tubería de conducción, debiendo estar provista de una válvula compuerta de igual diámetro antes de la entrada al reservorio de almacenamiento; debe proveerse de un by - pass para atender situaciones de emergencia (16).

➤ **“Tubería de salida**

El diámetro de la tubería de salida será el correspondiente al diámetro de la línea de aducción, y deberá estar provista de una válvula compuerta que permita regular el abastecimiento de agua a la población (16).

➤ **Tubería de limpieza**

La tubería de limpia deberá tener un diámetro tal que facilite la limpieza del reservorio de almacenamiento en un periodo no mayor de 2 horas. Esta tubería será provista de una válvula compuerta (16).

➤ **Tubería de rebose**

La tubería de rebose se conectará con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento (16).

➤ **By pass**

Se instalará una tubería con una conexión directa entre la entrada y la salida, de manera que cuando se cierre la tubería de entrada al reservorio de almacenamiento, el caudal ingrese directamente a la línea de aducción. Esta constara de una válvula compuerta que permita el control del flujo (16).

➤ **Volumen.**

Espacio que ocupa un cuerpo.

Tabla 4. Volumen de almacenamiento de agua

(VOLUMEN DE REGULACIÓN)	
(VOLUMEN CONTRA INCENDIO)	
(VOLUMEN DE EMERGENCIA)	
Volumen de almacenamiento = VREG + VINC + VEMG	

Fuente: Zulema C. (2018)

2.2.1.3. Cámara rompe presión

Como señala Vargas et. al. (24) “Son estructuras pequeñas su función principal es reducir la presión hidrostática a cero, generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías existen dos tipos, para la línea de conducción y distribución.”

➤ **Tipos de cámara rompe presión:**



a) **CRP 6.**

En la opinión de Vargas et.al (24) Es empleada en la línea de conducción cuya función es únicamente de reducir la presión en la tubería.

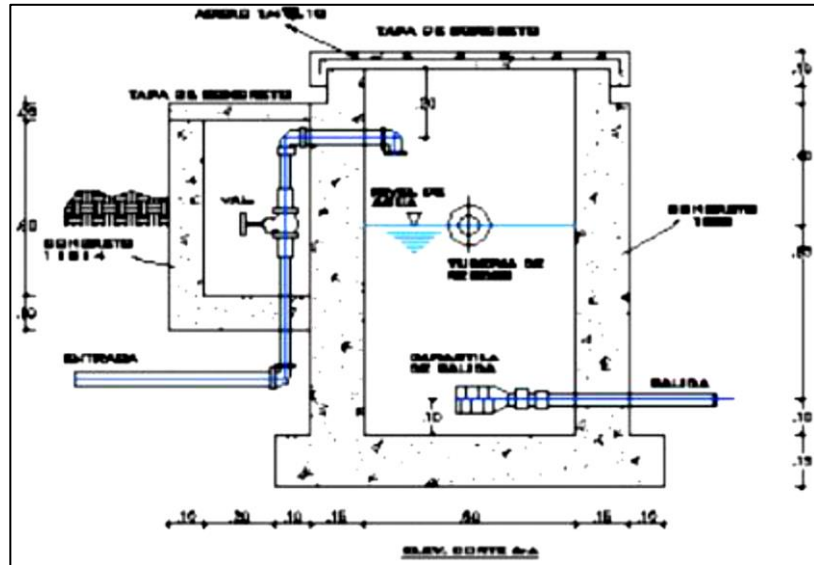


Figura 9. Cámara rompe presión tipo 6.

Fuente: Universidad nacional de ingeniería (2014)

b) **CRP 7.**

“Para utilizar en red de distribución, además de reducir la presión regula el abastecimiento mediante el accionamiento de la válvula flotadora” (24).

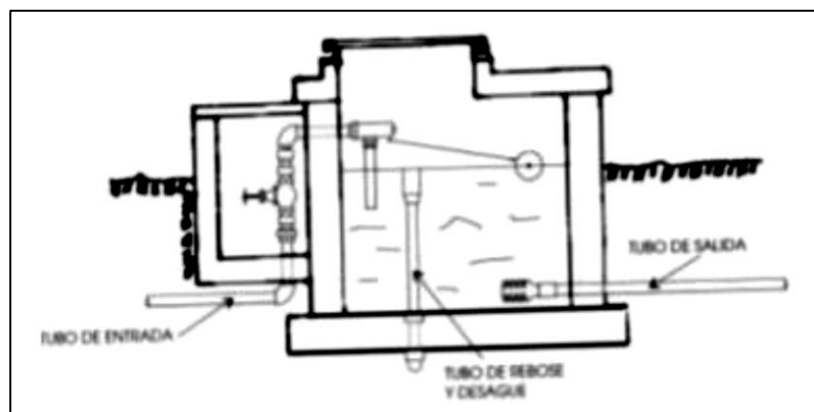


Figura 10. Cámara rompe presión tipo 7.

Fuente: Universidad nacional de ingeniería (2014).

## 2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable

Empleando las palabras de Caira (25), afirma que: “un sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de tuberías y accesorios destinados a conducir el agua requerida por una población determinada, desde la fuente de agua hasta las conexiones domiciliarias.”

Por otro lado, Maylle (23), menciona que: “se entiende por abastecimiento de agua al conjunto de obras e instalaciones que tiene por finalidad satisfacer las necesidades de agua de una comunidad, tanto desde un punto de vista cuantitativo como cualitativo.”

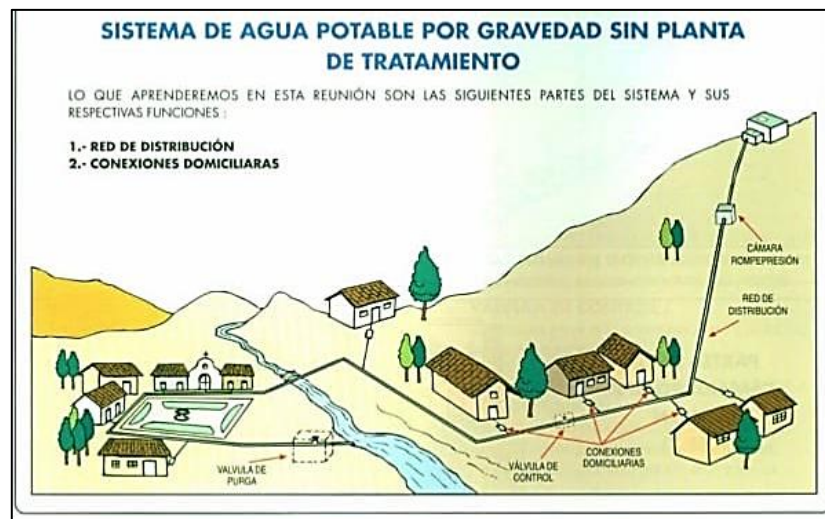


Figura 11. Sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente: ZaiD (2015)

### 2.2.2.1. Línea de conducción

Citando a Maylle (23), dice que: “se llama obra de conducción a los elementos y estructuras que sirven para llevar el agua desde la captación hasta el reservorio o planta de tratamiento. La estructura debe tener aforo para llevar como mínimo, el caudal máximo diario.”

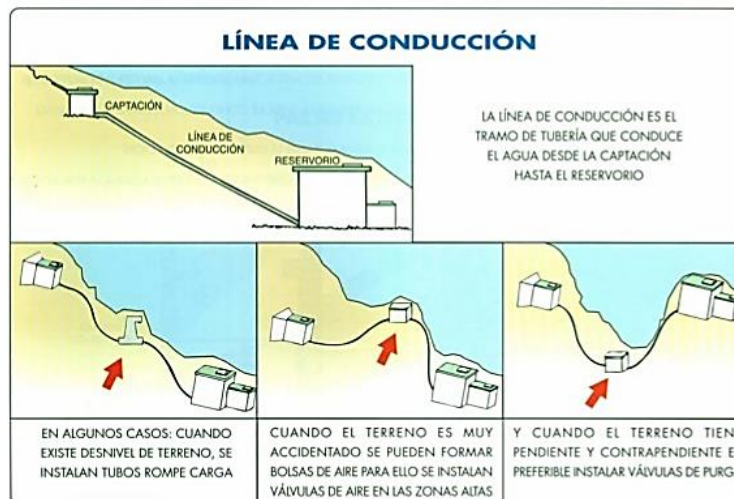


Figura 12. Línea de conducción

Fuente: Guillermo Sacachipana Chuquicallata (2012)

➤ **Tipos de conducción**

**a). Conducción por gravedad**

Según Pérez (19) Permite llevar el agua desde el punto de captación hasta el reservorio sin ningún tipo de bombeo, solo utilizando la gravedad de la misma ya que el manantial debe estar ubicado en la parte alta de nuestra población. Si el agua extraída de nuestro manantial no cumple con los requisitos físicos, químicos o bacteriológicos, se debe incluir una planta de tratamiento en nuestra conducción.

**b). Conducción por bombeo**

Según Saldarriaga (26) La conducción por bombeo es necesaria cuando el punto de captación se encuentra en la parte baja de nuestra población, el bombeo nos proporciona la energía necesaria para poder transportar el agua hasta nuestro reservorio ya que nuestro reservorio de estar en un punto más alto que nuestra población para así poder realizar nuestra aducción.

➤ **Clases de tubería.**

Citando a Pérez (19) nos dice que “Para su selección se debe considerar una tubería que resista la presión y estarán definidas por

las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática.”

Tabla 5. Clase de tubería según el soporte de presión en metros de columna de agua.

CLASE	PRESIÓN MÁXIMA DE PRUEBA (m)	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: NTP 399.002: (2015)

➤ **Diámetro de tubería**

Empleando las palabras de Agüero (16), “Para determinar los diámetros se consideran diferentes soluciones y se estudian diversas alternativas desde el punto de vista económico. Se considera el máximo desnivel en la longitud de todo el tramo, el diámetro elegido en el diseño conducirá a velocidades comprendidas entre 0.6 y 3.0 m/s; y las pérdidas de carga en los tramos calculados deben ser menores o iguales a la carga disponible.”

➤ **Accesorios complementarios:**

a) **Válvula de aire:**

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales (16).

b) **Válvula de purga:**

Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del

área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías (16).

#### 2.2.2.2. Línea de aducción

Expresa Gonzales (27), “La línea de aducción es la línea entre el reservorio y el inicio de la red de distribución. El caudal de conducción es el máximo horario”

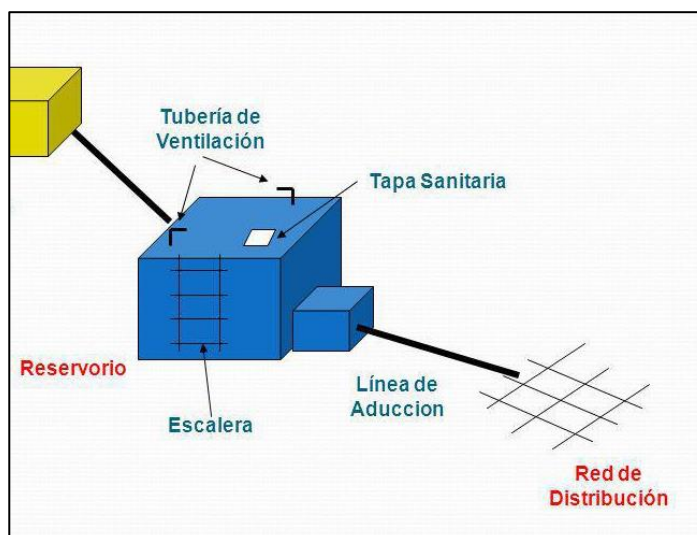


Figura 13. Línea de aducción

Fuente: Carlos Giovanni Cochache Julca (2018)

#### ➤ Tipos de Líneas de Aducción:

##### a) Línea de Aducción por Gravedad

Según Crespín (12), “Por medio de ella, el agua es transportada aprovechando la energía potencial debido a una diferencia de nivel positiva entre el inicio y el fin del trayecto de la tubería, estando amarrada a la topografía del terreno.”

##### **Diseño**

El diseño está sujeto a la topografía, se trata de seguir la secuencia del terreno, sus puntos altos, etc. (12)

##### **Caudal**

Debe tomarse en cuenta el caudal a transportar (caudal máximo diario), el tipo y clase de tubería: HF, HG, HFD, AC, PVC, PE, CO. (12)

### **Presión estática**

Es la Máxima en cualquier punto de la aducción. (12)

### **Estructuras complementarias**

Son todas aquellas necesarias para el buen funcionamiento de la obra, tales como Desarenadores, tanquillas rompe carga, etc. (12)

#### b) Línea de Aducción por Bombeo:

“El agua debe ser transportada desde cotas inferiores donde está situada la fuente de abastecimiento, hasta cotas elevadas donde está el área de consumo. Este sistema genera un agregado que es la energía necesaria para poder conducir el caudal deseado”. (12)

#### ➤ **Pase aéreo**

“Es la estructura que permite el paso de un tramo de tubería a través de un accidente topográfico natural o artificial, constituida de elementos de acero y algunos elementos de concreto (cimentaciones)”. (20)

#### 2.2.2.3.Red de distribución

Citando a Velásquez (21), afirma que “el sistema de distribución es el conjunto de tuberías elegidas al abastecimiento de agua a los consumidores.”

Así mismo Pérez et al. (28), afirma de manera similar que las redes o mallas de distribución de agua potable para el consumo humano consta de un conjunto de tuberías primarios y secundarios que admiten suministrar agua potable para el consumo humano en cada vivienda, la tubería primaria es aquella que conforma una red de suministro de agua cerrada o puede ser abierta, logrando o no proveer a un ramal secundario, el ramal repartidor o secundario es suministrada por una tubería primaria, ubicada en la vereda de los lotes y suministra a uno o más domicilios.

De acuerdo con Pérez et al. (28), indica que: “es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa, el agua potable”.

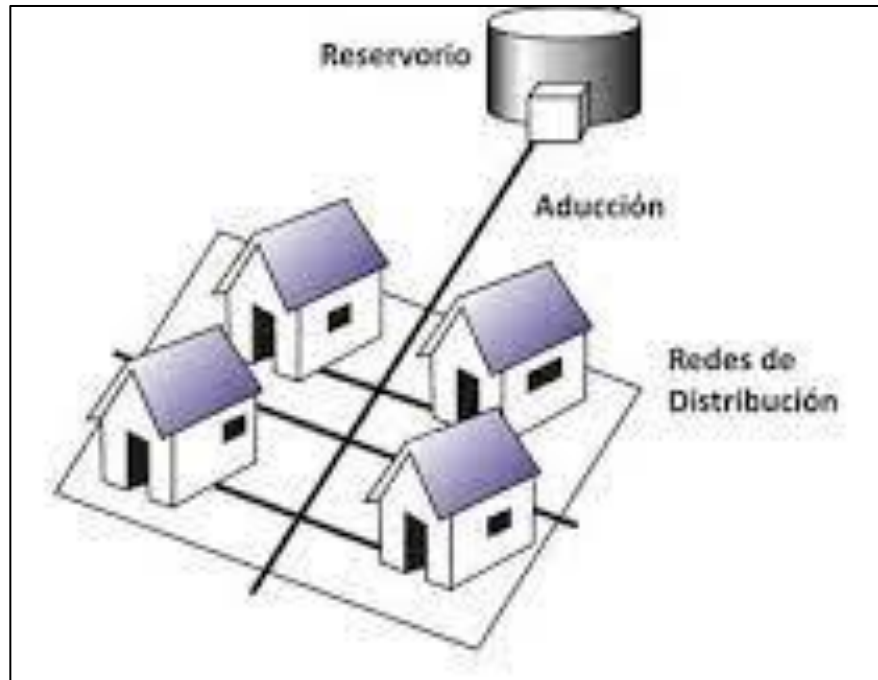


Figura 14. Red de distribución

Fuente: Óscar Gutiérrez Botella (2019)

#### ➤ Tipos de redes

Citando a Herrera et. al. (29) “El tipo de red de distribución va a depender de la topografía y de la distribución de los lotes, pueden definirse 2 tipos de redes de distribución sistema abierto y sistema cerrado.”

##### a) El sistema abierto (Ramificadas):

Herrera et. al. (29) dice que “está formado por un ramal troncal y varios ramales formando mallas, este tipo de red se aplica cuando no permite la conexión entre ramales o también cuando la población a abastecer se ha expandido linealmente paralela a lo largo de una vía principal.”

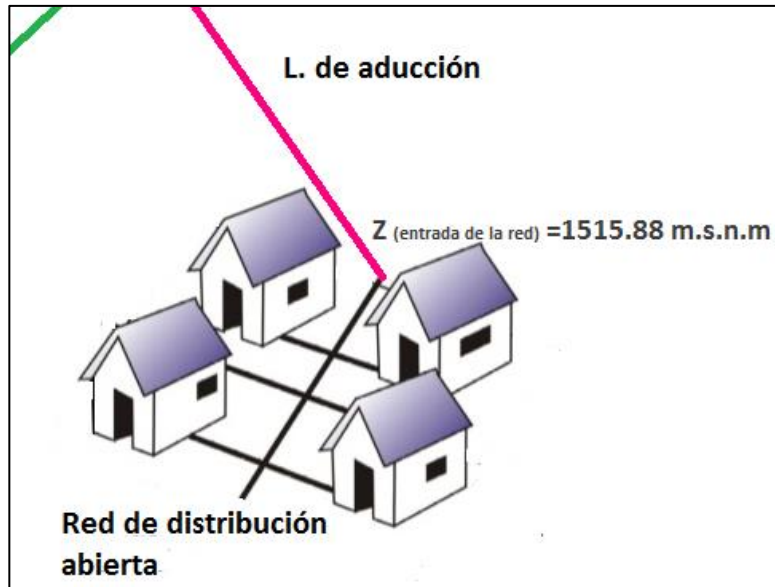


Figura 15. Red de distribución abierta

Fuente: Extraído de la tesis de César Manuel Calero Casimiro (2019)

**b) El sistema cerrado (Malladas):**

Herrera et. al. (29) “está formado por tuberías conectadas creando mallas, es el más beneficioso el cual se forma mediante la conexión de las tuberías creando un circuito cerrado.”

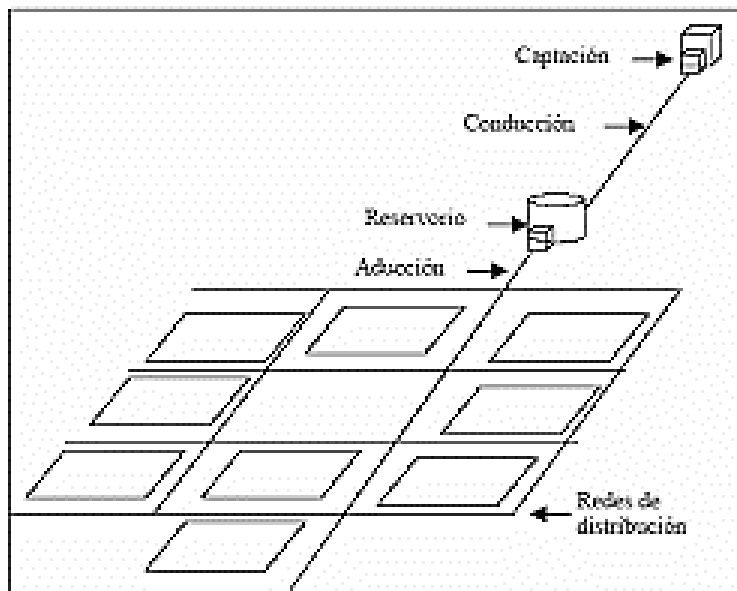


Figura 16. Red de distribución cerrado

Fuente: USAID 2016, p.34



**c) Redes mixtas:**

Como menciona María (30), “Esta repartición consta de 2 redes, una red ubicada en el centro del poblado y otra dividida para las jurisdicciones extremados”.

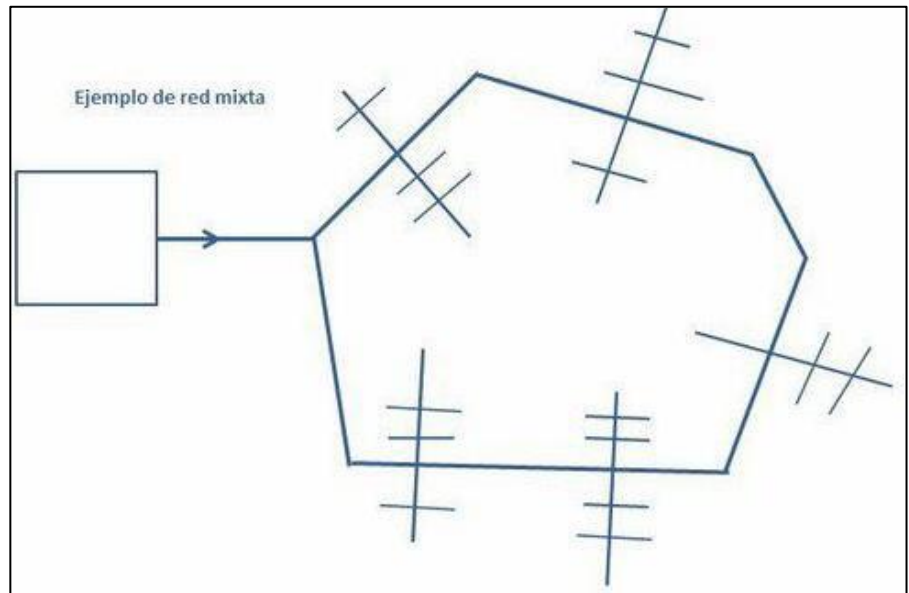


Figura 17. Red mixta de agua potable.

Fuente: Empresas construcción (2016)

➤ **Conexiones domiciliarias**

Según Herrera et al. (29), “Se define a la conexión del servicio público a una vivienda, desde la red principal hasta la fachada o vereda, que incluye la instalación de un elemento de control de consumo de servicio”.

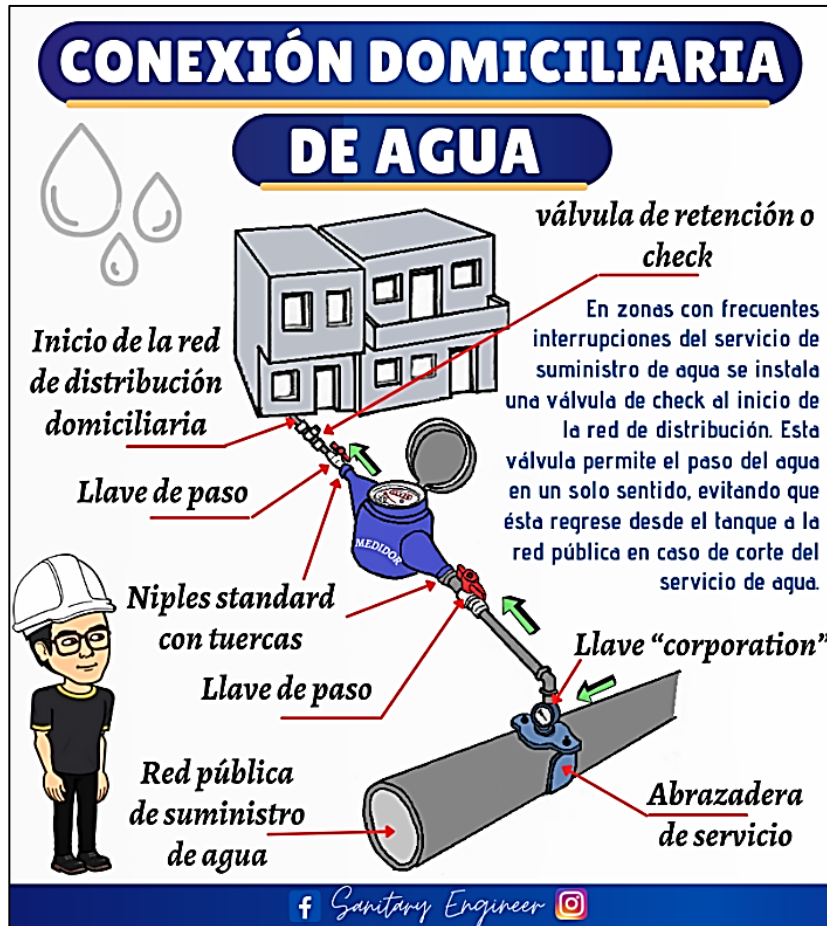


Figura 18. Conexiones domiciliarias

Fuente: Sanitary Engineer (2021)

### 2.2.2. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Como señala Arroyo (31) “mejoramiento es el trabajo y efecto de perfeccionar, en concebir que una cosa consigue perfeccionar o que sea mejor que otro, en agrandar, acrecentar o aumentar, cuyo objetivo es buscar una solución idónea a cierta problemática, y al ser solucionado cumplirá con las necesidades de los pobladores.”

### 2.3. Hipótesis

En esta investigación no aplica, por ser una investigación de tipo descriptiva.

Como indica Fernández (32) “Es una idea que puede no ser verdadera, basada en información previa. Su valor reside en la capacidad para establecer más relaciones entre los hechos y explicar por qué se producen.”

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Nivel, tipo y diseño de investigación

##### **Nivel de la investigación**

Según Condori (33) “el nivel de una investigación se refiere al grado de conocimiento que posee el investigador en relación con el problema, hecho o fenómeno a estudiar. De igual modo cada nivel de investigación emplea estrategias adecuadas para llevar a cabo el desarrollo de la investigación”

El nivel de investigación del proyecto presentado será descriptivo ya que se realizará en el mismo lugar de los hechos, describiendo a la población objeto de estudio; correlacional porque mide la relación entre las variables de la población estudiada, y corte transversal porque se recogerá la información del objeto de estudio en una única oportunidad, en un lapso de tiempo determinado.

##### **El tipo de investigación**

Como dice Aldo (34), “el tipo de investigación se escoge de acuerdo con los objetivos trazados, de los recursos con los que se cuenta y la problemática que se desea abordar.”

La investigación es de tipo aplicada, por lo que se enfocará en resolver los problemas específicos que afectan a las personas y a la sociedad.

##### **Diseño de la investigación.**

Según Belloso (35), “el diseño de la investigación se refiere a la estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio.”

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

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Leyenda de diseño:

**Mi:** Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023.

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

**Oi:** resultados.

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

### 3.2. Población y muestra

#### **Población:**

Como dice Diaz (36), “La población de una investigación está compuesta por todos los elementos (personas, objetos, organismos, historias clínicas) que participan del fenómeno que fue definido y delimitado en el análisis del problema de investigación.”

#### **Muestra:**

López (37), señala que “es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación, la muestra es una parte representativa de la población.”

En la presente investigación, la población y muestra estará conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito Santiago de Challas, provincia de Pataz, departamento La Libertad.

### 3.3. Variables. Definición y operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORIZACIÓN	
VARIABLE 1 ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS	Estructuras compuestas construidas con el propósito de extraer, conducir, desviar, restringir, detener o controlar de alguna otra forma el flujo natural del agua.	➤ Cámara de Captación	Zona afloramiento ➤ Aletas ➤ Filtro Cámara húmeda ➤ Tapa sanitaria ➤ Tuberías de rebose y limpia ➤ Canastilla ➤ Dimensiones ➤ Estado de conservación Cámara seca ➤ Tapa sanitaria ➤ Válvulas	➤ La razón	➤ Categoría	
			➤ Reservorio de Almacenamiento			➤ Tipo ➤ Forma ➤ Volumen
VARIABLE 2 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Un sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de tuberías y accesorios destinados a conducir el agua requerida por una población determinada, desde la fuente de agua hasta las conexiones domiciliarias	➤ Estructuras hidráulicas	➤ Cámara de Captación	Zona afloramiento ➤ Aletas ➤ Filtro Cámara húmeda ➤ Tapa sanitaria ➤ Tuberías de rebose y limpia ➤ Canastilla ➤ Dimensiones ➤ Estado de conservación Cámara seca	➤ La razón	➤ Categoría

			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tapa sanitaria</li> <li>➤ Válvulas</li> </ul>		
	➤ Reservorio de Almacenamiento		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tipo</li> <li>➤ Forma</li> <li>➤ Volumen</li> </ul>	➤ La razón	➤ Categoría
	➤ Línea de Conducción		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Clase de tubería</li> <li>➤ Diámetro</li> <li>➤ Longitud</li> <li>➤ Presión</li> <li>➤ Caudal</li> <li>➤ velocidad</li> </ul>	➤ La razón	➤ Categoría
➤ Componentes hidráulicos	➤ Línea Aducción	de	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Caudal</li> <li>➤ Presión</li> <li>➤ Diámetro</li> <li>➤ Velocidad</li> <li>➤ pendiente</li> <li>➤ tipo</li> </ul>	➤ La razón	➤ Categoría
	➤ Red distribución	de	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presión</li> <li>➤ Caudal</li> <li>➤ Velocidad</li> <li>➤ tipo de tubería</li> <li>➤ diámetro de tubería</li> </ul>	➤ La razón	➤ Categoría

Fuente: Elaboración propia (2023)

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

#### 3.4.1. Técnica de recolección de información

La Observación será de carácter directo, lo cual se usará para la recolección de datos básicos en campo, como el clima, la topografía, la población, economía, etc., para la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, región la Libertad - 2023.

A juicio de Tamayo et. al (38), nos dicen que las principales técnicas de recolección de información son la encuesta, entrevista, análisis documental, observación no experimental y observación experimental.

#### 3.4.2. Instrumentos de recolección de información

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

Como señala Tamayo et. al (38), “Mecanismo que usa el investigador para recolectar y registrar la información: formularios, pruebas, test, escalas de opinión y listas de chequeo.”

### 3.5. Método de análisis de datos

El método de análisis de datos, estará comprendido de la siguiente manera: Tendrá una perspectiva descriptiva porque se obtendrá la información o datos con el instrumento en campo en este caso la guía de recolección de datos y los protocolos, el análisis se realizará haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitirán a través de indicadores cuantitativos la mejora significativa de las estructuras hidráulicas ya que el principal objetivo es realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023.

### 3.6. Aspectos éticos

#### 3.6.1. Protección de la persona.

Citando a la ULADECH (39), “El bienestar y seguridad de las personas es el fin supremo de toda investigación, y por ello, se debe proteger su dignidad, identidad, diversidad socio cultural, confidencialidad, privacidad, creencia y religión”.

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

“Las personas que participan en las actividades de investigación tienen el derecho de estar bien informados sobre los propósitos y fines de la investigación que desarrollan o en la que participan; y tienen la libertad de elegir si participan en ella, por voluntad propia”. (39)

#### 3.6.3. Beneficencia y no-maleficencia.

“Toda investigación debe tener un balance riesgo-beneficio positivo y justificado, para asegurar el cuidado de la vida y el bienestar de las personas que participan en la investigación”. (39)

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

“Toda investigación debe respetar la dignidad de los animales, el cuidado del medio ambiente y las plantas, por encima de los fines científicos; y se deben tomar medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y tomar medidas para evitar daños”. (39)

#### 3.6.5. Justicia.

“El investigador debe anteponer la justicia y el bien común antes que el interés personal. Así como, ejercer un juicio razonable y asegurarse que las limitaciones de su conocimiento o capacidades, o sesgos, no den lugar a prácticas injustas”. (39)

#### 3.6.6. Integridad científica.

“El investigador (estudiantes, egresado, docentes, no docente) tiene que evitar el engaño en todos los aspectos de la investigación; evaluar y declarar los daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación”. (39)



### 3.6.1. Importancia de la ética en una investigación

Según Diez (40), la ética tiene importancia en el sistema académico y científico, en los cuales se fundamentan en la confianza y la buena fe de todas las personas que participan; es decir el hecho que las reglas no estén explícitas, no hay excusa para su cumplimiento.

Esto no se trata de legalidad, sino de valores éticos. El término ética va más allá de los procedimientos y normas, se debe pensar que son leyes por concepto y practicidad, debido a que sería imposible cuantificar circunstancias en las que se requiere manejar juicios éticos para resolver qué hacer o qué no hacer.

#### IV. RESULTADOS

a.- Respondiendo al primer objetivo específico que es: Realizar la evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 6. Captación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo


COMPONENTE	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN HIDRÁULICA	OBSERVACIONES
CÁMARA DE CAPTACIÓN	Tipo de captación	Ladera	Se encuentra en un lugar adecuado, ya que la cota es mayor que la del caserío	
	Caudal	0.32 lts/seg	Cálculo realizado mediante el método volumétrico	
	Filtro	Piedra seleccionada especialmente del río	Sirve como cernidor para quitar los materiales en suspensión que trae el agua y facilitar el paso del agua a la cámara de recolección, en la cual éste se encuentra en mal estado	
	Capa impermeable	Se coloca debajo del filtro, puede ser de arcilla o solado de concreto	No contó con dicha capa, posterior a ello los pobladores tuvieron que hacerlo con el apoyo de la municipalidad, ya que sirve para evitar la filtración al subsuelo	
	Válvula de control	De material PVC de 2 pulgadas	Cumple con lo requerido controlando el paso del agua hacia el reservorio, para abrir o cerrar y efectuar el mantenimiento	
	Orificios de salida	4 orificios de una pulgada	Agujeros circulares, que no permiten la salida del agua del	

Figura 19. Cámara de captación  
Tiempo de uso: 7 años

			lecho filtrante a la cámara de recolección, por la mala ubicación de la cámara de captación (estando a una cota mayor de lo requerido)
Canastilla de salida	de	Hechiza de PVC de 2 pulgadas	Permite la salida del agua de la cámara de recolección, evitando el paso de elementos extraños como piedra, basura, animales; que pueden obstruir la tubería, funciona de manera regular, requiriendo solamente una limpieza
Cono de rebose		Material PVC de 2 pulgadas	Instalada dentro de la cámara de recolección, elimina el agua excedente de manera eficiente
Tubería de limpia y rebose		Cuenta con tubería de PVC	Funciona de manera correcta, eliminando el agua excedente y para realizar el mantenimiento en la cámara de recolección



Figura 20. Orificios de salida

Fuente: Elaboración propia (2023)

#### Interpretación:

Con la evaluación hidráulica de la cámara de captación de tipo ladera, con un periodo de uso de 7 años, podemos decir que los componentes hidráulicos están en buen estado, pero por estar ubicado en una cota mayor que la del manante, ocasiona que los orificios de salida o llorones, queden por encima del nivel del manante y por ende dificulta el ingreso del agua del manante hacia la cámara de recolección, ocasionando que los pobladores tuvieron que realizar un orificio en la parte inferior a nivel del manante para que el agua pueda ingresar y no filtrarse por debajo de la cámara, y así pueda funcionar aunque no de manera eficiente, es por este motivo que la cámara de captación se tiene que demoler y construir otra, corrigiendo dichos problemas, por consiguiente requiere mejoramiento.

Tabla 7. Línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo


COMPONENTE	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN HIDRÁULICA	OBSERVACIONES
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Tipo de línea de conducción	Gravedad	Consta de una longitud de 275 metros, medida desde la cámara de captación hasta el reservorio, con la pendiente adecuada para el correcto recorrido del agua	
	Diámetro de tubería	2 pulgadas	Totalmente enterrada, no presenta filtraciones	
	Tipo de tubería	PVC	Se verificó visitando el caserío, en donde cumple con su función de conducción de manera óptima	
	Válvulas	no cuenta	se identificó yendo al lugar	

Figura 21. Pase aéreo  
Tiempo de uso: 7 años

Fuente: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

El tipo de línea de conducción es por gravedad, con una longitud de 275 metros desde la cámara de captación hasta el reservorio, con un diámetro de tubería de 2 pulgadas de PVC, totalmente enterrada y sin filtraciones, no cuenta con válvulas de purga y aire, de este modo al realizarse la evaluación hidráulica de la línea de conducción, se deduce que se encuentra en buenas condiciones para su correcto funcionamiento.

Tabla 8. Reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo


COMPONENTE	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN HIDRÁULICA	OBSERVACIONES
RESERVORIO	Tubería de ingreso	de Tubo PVC, de 2 pulgadas de diámetro	Se encuentra en buenas condiciones, permitiendo el ingreso de agua al reservorio	
	Cono de rebose	De PVC de 2 pulgadas	En funcionamiento, permitiendo eliminar el agua excedente	
	Canastilla salida	de De bronce de 2 pulgadas	presenta ligera suciedad, pero sí permite la salida del agua del tanque de almacenamiento, evitando el paso de elementos extraños como piedras, basura, animales; que pueden obstruir la tubería	
	Tubería de limpia y rebose	de 2 pulgadas	Se encuentra en buenas condiciones, eliminando el agua excedente y para realizar el mantenimiento del reservorio	
	Tubo ventilación	de Metálico	En correcto funcionamiento, solo presenta oxido insignificante	
	Válvula entrada	de De PVC de 2 pulgadas	En buen estado, permitiendo regular la entrada de agua	

Figura 22. Reservorio  
Tiempo de uso: 7 años



			desde la captación al reservorio
Válvula salida	de	De PVC de 2 pulgadas	En correcto funcionamiento, permitiendo la salida del agua y se utiliza en el mantenimiento
Cloración goteo	por	No cuenta	Se verificó yendo al lugar
Válvula limpieza	de	Elimina el agua excedente. permite la salida del agua del reservorio después de realizar la labor de mantenimiento.	En correcto funcionamiento



Figura 23. Evaluando el reservorio

Fuente: Elaboración propia (2023)

#### Interpretación:

El reservorio contempla con todos los componentes hidráulicos en buen estado, funcionando de manera eficiente, solo requiere mantenimiento y limpieza, y lo mas significativo que éste no cuenta con un sistema de desinfección o cloración, es así que para el mejoramiento se tiene que implementar el sistema de desinfección por goteo.

Tabla 9. Línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo


COMPONENTE	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN HIDRÁULICA	OBSERVACIONES
LÍNEA DE ADUCCIÓN	Tipo de tubería	PVC	Cubierta totalmente, con una longitud de 270 metros	
	Diámetro tubería	de 2 pulgadas	se identificó yendo al caserío, en donde se puede decir que es el adecuado para el correcto fluido del agua, sin obstrucción alguna.	
	Válvulas control	de 2 pulgadas	Falta mantenimiento, pero está en funcionamiento	
	Válvulas purga	de No cuenta	se identificó yendo al caserío	
	Válvulas de aire	No cuenta	se identificó yendo al caserío	


Figura 24. Cruce aéreo  
Tiempo de uso: 7 años

Fuente: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

La línea de aducción se encuentra cubierta totalmente y sin filtraciones, con tubería de PVC de 2 pulgadas, con una longitud de 270 metros, desde el reservorio hasta la red de distribución, las válvulas de control requieren mantenimiento para prolongar su vida útil, así mismo se verificó que no cuenta con válvulas de purga y aire, de este modo al realizarse la evaluación hidráulica se deriva que la línea de aducción se encuentra en condiciones óptimas para su funcionamiento.

Tabla 10. Red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo

COMPONENTE	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN HIDRÁULICA	OBSERVACIONES
RED DE DISTRIBUCIÓN	Tipo de sistema	Sistema de red abierta	Cubierta totalmente	 <p>Figura 25. Caserío de Parcoysillo Tiempo de uso: 7 años</p>
	Tipo de tubería	PVC	No presentan filtraciones ni obstrucción	



Diámetro de tubería	3/4 pulgada.	Se verifico en las cajas de válvulas de control, resultando ser el adecuado
Válvulas de control	De PVC, 3/4 pulgada.	funcionando de manera correcta, requiriendo solamente mantenimiento y limpieza
Válvulas de control domiciliaria	De PVC, 1/2 pulgada	En funcionamiento, solo requiere mantenimiento y limpieza



Figura 26. Caja de válvula de control domiciliaria

Fuente: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

La red de distribución cuenta con un sistema de red abierta, cubierta totalmente y sin filtraciones, con válvulas y tubería de PVC de 3/4 pulgada, con conexiones domiciliarias de 1/2 pulgada, lo cual permite llegar agua a los grifos de manera suficiente, esto se observa en el tiempo de invierno, cuando el caudal aumenta, pero en verano disminuye considerablemente y más aún por el problema de la cámara de captación ya mencionada, al realizarse la evaluación hidráulica se deduce que la red de distribución se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento.

b.- Respondiendo al segundo objetivo específico que es: Realizar la evaluación estructural del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023.

Tabla 11. Captación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo


COMPONENTE	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL	OBSERVACIONES
CÁMARA DE CAPTACIÓN	Cámara seca	Dimensiones de 0.65 m x 0.65 m x 0.60 m	De concreto armado y no presenta patologías solo suciedad	
	Cámara húmeda	Dimensiones de 1.40m x 1.40m x 1.00 m	De concreto armado, no presenta patologías, solo requiere limpieza y pintado	
	Sello de protección	Protege al manante de la filtración de agua de la lluvia, para evitar la contaminación	Losa de concreto simple, en mal estado por lo que se tuvo que romper para verificar el correcto funcionamiento de la cámara de captación, actualmente se encuentra cubierta con plástico y calamina	
	Aleros de reunión	Estructura de concreto que sirven para encauzar el agua del manante hacia la cámara de recolección	Se encuentra en óptimas condiciones, sin patologías graves	

Figura 27. Cámara de captación  
Tiempo de uso: 7 años

Tapa sanitaria (cámara húmeda)	Sirve de protección y acceso para realizar labores de inspección, limpieza y desinfección de la cámara de recolección, con dimensiones de 0.60 cm x 0.60 cm	Metálico, en funcionamiento y solo presenta oxido ligero
Tapa sanitaria (cámara seca)	Cuenta con dicha tapa de dimensiones 0.45cm x 0.45 cm	De metal, en funcionamiento óptimo, solo presenta oxido ligero por falta de mantenimiento y pintado
Dado de protección	Dado de concreto simple con dimensiones de 0.20 cm x 0.40 cm	Sirve para proteger la tubería de rebose y limpia, en donde se verificó que no está en buenas condiciones, presentando patologías leves y por la mala ubicación del mismo
Cerco perimétrico	Cuenta con cerco de protección, para evitar el ingreso de animales y personas ajenas	Alambre de púas, postes de metal y algunos de madera, con funcionamiento ineficiente



Figura 28. Cámara seca



Figura 29. Cerco perimetrico

---


Fuente: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Realizando la evaluación estructural de la cámara de captación, se encuentra en buen estado, actualmente funcionando pero de manera deficiente por el problema mencionado en la evaluación hidráulica que es la mala ubicación de dicha cámara, esto implica de manera directa a mejorar la cámara de captación, y la forma correcta es demoliendo y construyendo otra, utilizando el mismo manante, así mismo se realizará la mejora del cerco perímetro, ya que se encuentra en malas condiciones, para así tener una mayor seguridad y cuidado.



Tabla 12. Línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo


COMPONENTE	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL	OBSERVACIONES
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Cruces/pases aéreos	Tubería de 2 pulgadas, 3.5 metros de longitud, con dados de concreto en sus extremos	Tubería de metal, en correcto funcionamiento, no presenta oxido ni filtraciones, en sus extremos están fijadas con dados de concreto en las cuales no presentan patología alguna	 <p>Figura 30. Pase aéreo Tiempo de uso: 7 años</p>
	Cámara rompe presión	No cuenta	No presenta una pendiente pronunciada, para que supere los 50 metros de desnivel según RM-192-2018	

Fuente: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Realizándose la evaluación estructural de la línea de conducción, tiene un pase aéreo, con tubería metálica de 2 pulgadas y una longitud de 3.5 metros, fijándose en sus extremos con dados de concreto, no cuenta con cámara rompe presión ya que no existe un desnivel considerable tal como indica la norma, de esta manera se puede decir que la línea de conducción se encuentra en buenas circunstancias.

Tabla 13. Reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo

COMPONENTE	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL	OBSERVACIONES
RESERVORIO	Tanque de almacenamiento	De concreto armado con forma cuadrada y de tipo apoyado, capacidad de almacenamiento de 10 m <sup>3</sup>	No presenta patologías graves, solamente deterioro de pintura y maleza	 <p>Figura 31. Reservorio</p> <p>Tiempo de uso: 7 años</p>
	Cerco perimétrico	Construido de alambre de púas	Funcionando con deficiencias por presentar postes de madera	
	Tapa sanitaria (tanque de almacenamiento)	Equipada de una tapa metálica con dimensiones 0.60 m x 0.60 m	Cumple con su función, solo presenta oxido leve	

Tapa sanitaria de válvulas (caseta)	Provista de una tapa metálica con dimensiones 0.60 m x 0.60 m	En estado eficiente solo presenta oxido intrascendente
Caja de válvulas	Caja de concreto, que protege a las válvulas, con dimensiones de 1.35m x 1.15m x 0.85m	Se encuentra en buen estado, no presenta patologías solo maleza y deterioro de pintura
Dado de protección	Dado de concreto colocado al final de la tubería de desagüe y rebose	No presenta patologías graves solo maleza




Figura 32. Evaluación estructural del reservorio

Fuente: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

El reservorio es de tipo apoyado, ubicándose en un lugar seguro y adecuado, presenta leves patologías como maleza, deterioro de pintura y oxido ligero en las tapas sanitarias, por otro lado, el cerco perimétrico requiere una mejora, ya que se encuentra en un estado deficiente, por estar construido con alambre de púas y postes de madera, estos con el paso del tiempo y las lluvias conllevan a podrirse, dejándolo inseguro y al mismo tiempo se tiene que implementar la caseta de cloración.

Tabla 14. Línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo

COMPONENTE	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL	OBSERVACIONES
LÍNEA DE ADUCCIÓN	Cruces/pases aéreos	Tubería metálica de 2 pulgadas con 4 metros de longitud, sostenido para mayor seguridad mediante cable metálico y soportes laterales de concreto armado con dimensiones de 0.25 m x 0.25 m x 1 m	En cuanto a la tubería se encuentra en buen estado, no presenta filtraciones ni oxido, y cuanto al cable de soporte y péndulos solo presenta oxido leve, así mismo los soportes laterales de concreto no presentan patologías graves solo deterioro de pintura y maleza	 <p>Figura 33. Pase aéreo Tiempo de uso: 7 años</p>
	Caja de válvulas de control	De concreto con dimensiones de 0.30 m x 0.60 m	Presenta patologías leves que no afectan en su funcionamiento	

Fuente: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Realizando la evaluación estructural de la línea de aducción, éste cuenta con un pase aéreo, donde consta de una tubería metálica de 2 pulgadas de diámetro y una longitud de 4 metros, sostenida mediante cable metálico y péndulos de  $\frac{3}{4}$ "", con soportes laterales de concreto armado con dimensiones de 0.25 m x 0.25 m x 1 m, presentando patologías leves como maleza, deterioro de pintura y oxido ligero en la cable de acero y péndulos, lo cual requiere mantenimiento, así mismo la caja de válvula presenta patologías insignificantes que no perturban en su funcionamiento.



Tabla 15. Red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo


COMPONENTE	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL	OBSERVACIONES
RED DE DISTRIBUCIÓN	Caja de válvulas de control	De concreto con dimensiones de 0.60 m x 0.60 m x 0.60m, con tapa metálica	Muestra patologías ligeras que no afecta en su funcionamiento	 <p>Figura 34. Caja de válvulas de control Tiempo de uso: 7 años</p>
	Caja de válvulas de control domiciliaria	De concreto con dimensiones de 0.30 m x 0.35 m x 0.40 m, con tapa metálica	Presenta patologías leves y maleza que no afectan en su funcionamiento, en cuanto a la tapa se encuentran oxidadas en su mayoría, tampoco impide su funcionamiento, requiriendo mantenimiento y limpieza.	



Figura 35. Caja de válvulas de control domiciliaria

---

Fuente: Elaboración propia (2023)

Interpretación:

Al realizarse la evaluación estructural de la red de distribución, se pudo observar que las cajas de válvulas de control presentan patologías intrascendentes, como maleza y oxido en las tapas metálicas, que no afecta en su funcionamiento, requiriendo así un mantenimiento periódico, de tal manera se deduce que la red de distribución, en cuanto a la evaluación estructural se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento.

c.- Respondiendo al tercer objetivo específico que es: Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023.

Tabla 16. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Parcoysillo

COMPONENTE	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	MEJORAMIENTO
CÁMARA DE CAPTACIÓN	Orificios de salida	4 orificios de una pulgada	A causa que los orificios no permiten la salida del agua del lecho filtrante a la cámara de recolección, siendo lo primordial para el correcto funcionamiento del sistema, se propone demoler dicha cámara de captación y construir otra, de acuerdo al RNE-OS.010 con un monto estimado de 8200 soles.
	Cerco perimétrico	Cerco de protección en mal estado	Se construirá un cerco metálico, empleando postes de fierro galvanizado de 4”, ángulos de 2x2x3/16 y malla metálica N° 10 cocada de 2”, pintado con pintura anticorrosiva, con un costo estimado de 3800 soles.
LÍNEA DE CONDUCCIÓN			No requiere mejoramiento, solo mantenimiento

RESERVORIO

Estructura

De concreto armado con forma cuadrada y de tipo apoyado, cerco perimétrico de alambre de púas y postes de madera.

Limpiar la maleza alrededor de la estructura de manera constante, pintar toda la estructura de concreto y metálico, como es en el caso de las tapas sanitarias, sin antes haber quitado el óxido presente, así mismo se implementará la caseta de cloración, y el cerco perimétrico se construirá empleando postes con tubos de fierro galvanizado de 4", ángulos de 2" x 2" x 3/16" y malla metálica N° 10 cocada de 2", pintado con pintura anticorrosiva, con un costo estimado de 4000 soles.

LÍNEA DE  
ADUCCIÓN

No requiere mejoramiento, solo mantenimiento y limpieza de la maleza en el pase aéreo, así como también el engrasado del cable y péndulos para evitar la corrosión.

RED DE  
DISTRIBUCIÓN

No requiere mejoramiento, solo mantenimiento y limpieza tanto válvulas y cajas de control.

Fuente: Elaboración propia (2023)

#### Interpretación:

En cuanto al mejoramiento propuesto en el caserío de Parcoysillo, posee un sistema de abastecimiento de agua potable apropiada, con la evaluación estructural de la cámara de captación, éste se encuentra en buenas condiciones, pero con solo el hecho de estar mal ubicada, dificulta su correcto funcionamiento, ya que dicha cámara de captación está ubicada en una cota mayor que la del manante, por la cual no permite el ingreso de agua a la cámara de recolección, desaprovechando así el caudal requerido, ya que el agua se filtra por debajo de la misma, al no contar tampoco con una capa impermeable en buenas condiciones, ya que este fue realizado posteriormente por los mismos pobladores de manera empírica al ver las dificultades presentadas, para poder acrecentar y conservar dicho sistema en circunstancias óptimas, se propone demoler la cámara de captación existente y construir otra, empleando el mismo manante, esta estructura mencionada, contó con las características mostradas en el plano dentro del anexo 7.

En la línea de conducción no requiere mejoramiento, toda la tubería está cubierta de forma completa, sin presentar filtraciones, así mismo en el pase aéreo, este se encuentra en condiciones eficientes, y no cuenta con ninguna cámara rompe presión, ya que no es necesario porque el desnivel del terreno entre la captación y el reservorio no es considerable o no hay un desnivel mayor a 50 metros tal como indica la norma (RM-192-2018).

En el reservorio de almacenamiento efectuar la limpieza de la maleza constantemente, en la parte estructural de concreto se pintará con una pintura impermeable Sikafill® Techo-3, y en las tapas metálicas se aplicará pintura anticorrosiva Durapox Anticorrosivo 913. Se implementará la caseta de cloración con área de 1m<sup>2</sup>, con ángulos de 2" x 2" x 3/16" y plancha Aluzinc PV4 5.15 X 1.00 m. X 0.30 mm, soldadas y empotradas en la losa de concreto del tanque de almacenamiento; con lo que respecta al cerco perimétrico se construirá utilizando postes con tubos de fierro galvanizado de 4" con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 2 m, estos postes estarán asentados en un dado de concreto simple  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$  de P.M., y malla metálica N° 10 cocada de 2", soldadas al poste metálico con un conector de ángulos de 2" x 2" x 3/16", pintado con pintura anticorrosiva Durapox Anticorrosivo 913. Los paños estarán coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

En la línea de aducción no requiere mejoramiento, solo mantenimiento en las estructuras como son en el pase aéreo y caja de válvulas de control.

De la misma manera en la red de distribución, no requiere mejoramiento, solamente es necesario efectuar el mantenimiento periódico de las válvulas y cajas de control, por estar funcionando de manera óptima y por el poco tiempo de uso que son 7 años, este sistema aún no está a la mitad del periodo de diseño de 20 años como lo indica la norma técnica de diseño RM-192-2018.

De esta manera con estos mejoramientos efectuados se puede decir que mejorará la continuidad de agua, y con respecto a la calidad de agua se plantea la constitución de una organización comunal (JASS), con el propósito de administrar, operar y mantener los servicios de agua potable a la población. Con esta proposición implica a mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo.

## V. DISCUSIÓN

- El sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, consta de una captación de tipo ladera, encontrándose en un estado deficiente, ya que se encuentra mal ubicada, estando en una cota superior, en donde los orificios de entrada de agua a la cámara de recolección se encuentran a un nivel alto que la del manante, desaprovechando así el agua que provee el manante, además presenta patologías leves, suciedad, cerco perimétrico deficiente, y en cuanto a los accesorios no presentan daños graves, las válvulas de control se encuentran en funcionamiento, y en cuanto al caudal de agua requerida para la población es eficiente. De mismo modo en la tesis de Crespín (12), en su tesis titulada *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020”*, estos resultados guarda cierta similitud, donde concluye diciendo que el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Saucopata se encontró en condiciones ineficientes y para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable propone construir una nueva captación tipo ladera con un  $Q=1.25$  lit/s, abasteciendo a 296 habitantes de la localidad calculados hasta el año 2035, para beneficiar al 100 % de la población y mejorar su condición sanitaria.
- La línea de conducción cuenta con una longitud de 275 metros, con diámetro de tubería de 2” de PVC clase 10, transporta el fluido hacia el reservorio de almacenamiento, se verificó que no cuenta con una cámara rompe presión, por la poca presión ejercida en el transcurso del flujo, ya que no existe una pendiente prolongada o un desnivel superior a los 50 metros como indica la norma (RM N°192-2018), este componente se encuentra en un estado eficiente. Dichos resultados son semejantes con lo expuesto por Ghilardi (14), en su tesis que lleva por título: *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población en el caserío de Sahuachuco, distrito de Tauca, provincia de Pallasca, departamento de Áncash – 2023”*, donde menciona que los resultados obtenidos de la línea de conducción presentaba más deterioro en su material y accesorios debido al no contar con cámaras rompe presión a cada 50 m de desnivel, como también la falta de mantenimiento.

- En la evaluación del reservorio de almacenamiento se verificó una dotación diaria de 50 lts/hab/día región sierra según el ministerio de vivienda y saneamiento, con una población actual de 184 habitantes y una población futura de 279 habitantes en 20 años, teniendo un volumen total de 10 m<sup>3</sup> capaz de abastecer los caudales requeridos por la población, con respecto al cerco perimétrico, éste se encuentra en un estado deficiente por lo cual es necesario mejorarlo, utilizando postes con tubos de fierro galvanizado de 4" con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 2 m, estos postes estarán asentados en un dado de concreto simple  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$  de P.M., y malla metálica N° 10 cocada de 2", soldadas al poste metálico con un conector de ángulos de 2" x 2" x 3/16", pintado con pintura anticorrosiva Durapox Anticorrosivo 913. Estos resultados guardan cierta similitud con lo expuesto por Paredes (13), en su tesis ***“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Ninabamba, distrito de Huandoval, provincia de Pallasca, departamento de Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la Población - 2022.”***, donde dice que al realizar la evaluación del reservorio de un volumen de 10 m<sup>3</sup>, se determinó que requiere intervención y en el mejoramiento se diseñó un cerco perimétrico con medidas de 6.52m X 5.90 m, donde se empleará para el cerco una malla de alambre galvanizado N°10 cocada de 2"x2" y tubos de 2" x 2.5mm. Así mismo Guamán (7), en su tesis titulada: ***“Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Canton Cañar, provincia de Cañar, Ecuador - 2019”***; donde menciona en sus resultados, que en lo referente a diseños y cálculos el sistema será captado e impulsado por medio de una estación de bombeo al tanque de almacenamiento de 15 m<sup>3</sup> ubicado en la cota más alta de la comunidad, para su posterior distribución mediante red abierta, a gravedad, con tubería PVC de distintos diámetros.



- En la línea de aducción no se encontró ningún desperfecto, ya que toda la tubería se encuentra bien enterrada y sin filtraciones, el diámetro de la tubería es de 2” de PVC clase 10, cuenta con un pase aéreo usando tubería de metal de 2”, encontrándose en un buen estado para su funcionamiento, ya que el tiempo de servicio que lleva es de 7 años, estando diseñado para un periodo de 20 años como indica la norma, es por ello que no requiere mejoramiento. Estos resultados son diferentes con lo que sostuvo Nieto (10), en su tesis que lleva por título: ***“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del sector de Chunapampa, Caserío de Santa Casa, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2021”***. Donde al realizar la evaluación, concluye que el sistema actual se encuentra operativo, pero se encuentra en proceso de deterioro por tener 15 años de antigüedad por la cual se requerirá de un mejoramiento y mantenimiento de su red, sin llegar aun al periodo de diseño que es de 20 años. Si hacemos una comparación con la presente investigación la conclusión que llega el autor es diferente ya que el tiempo de uso que tiene el sistema actual del caserío de Parcoysillo es de 7 años, por lo cual aún no es necesario realizar el mejoramiento de todo el sistema, porque se encuentra en buen estado. Del mismo modo Vásquez (9), en su tesis titulada: ***“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Chukumarca, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, región de la Libertad, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población– 2022”***. Donde obtuvo resultados diferentes, diciendo que la obra de captación y el reservorio estuvieron deterioradas y no contaron con todos sus accesorios y las tuberías de la línea de conducción y aducción estuvieron expuestas a la intemperie.
- La red de distribución consta de un sistema de red abierto, con tubería de PVC de ¾” clase 10, cubierta totalmente sin presentar filtraciones ni obstrucciones, suministrando el líquido a 46 domicilios, mediante la evaluación realizada, resulta estar en buenas condiciones de funcionamiento, pero dicho líquido no es clorada constantemente, porque no cuenta con un sistema de desinfección, lo cual requiere mejorar, para así tener agua de calidad en los grifos. Estos resultados son similares con lo expuesto por Cruz (11), en su tesis que tiene como

título ***“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash – 2019”***. Donde comenta, que al evaluar el sistema, la red de distribución abastece a 131 viviendas, habiendo aun 20 familias de las zonas alejadas que no cuentan con el líquido, y que el sistema de agua potable del centro poblado de Jaihua conduce muy poco caudal, además de que el agua que llegan a los grifos de las viviendas no es de calidad, y no existe cobertura ni continuidad del servicio; lo que hace necesario el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para mejorar su condición sanitaria. A diferencia de Molina (8), en sus tesis que tiene por título: ***“mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán-2020.”***; menciona que en conclusión, el diagnóstico determinó la necesidad de establecer un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán, para sustituir el existente porque es obsoleto y presenta fallas en el suministro de agua en lo que respecta a la cantidad y calidad. Así mismo Cruz et.al (6), en su tesis de título ***“Evaluación de la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable a partir de la percepción de personas usuarias: el caso en Cartago, Costa Rica”***. Indican que se determinó que existen asimetrías considerables entre varios de los sistemas existentes, con algunos problemas en el nivel de continuidad del servicio y de propiedades organolépticas del líquido.

## VI. CONCLUSIONES

Se efectuó la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas del caserío de Parcoysillo, en donde se verificó que la cámara de captación se encuentra en un estado deficiente para su correcto funcionamiento, así mismo el reservorio carece de mantenimiento, tiene un cerco perimétrico defectuoso y no cuenta con una caseta de cloración, en cuanto a la estructura de la misma se encuentra en buenas condiciones, estos dos componentes son los perjudiciales en el sistema, encontrándose con deficiencias, a diferencia del resto de componentes como la línea de conducción, línea de aducción y red de distribución, se encuentran en buen estado para su funcionamiento. Para mejorar estas falencias, se propuso demoler la cámara de captación y construir otra, y en cuanto al reservorio se implementará una caseta de cloración y un cerco perimétrico metálico.

- 1) Se llevó a cabo la evaluación hidráulica de la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y red de distribución del caserío de Parcoysillo, en donde se verificó que no presentan deficiencias graves, por lo tanto, el sistema se encuentra en un estado eficaz, excepto la cámara de captación con el problema que se encuentra mal ubicada y funciona de manera regular. Por otra parte, la escasez de agua especialmente en época de verano, debido a este problema mencionado de la cámara de captación, por ende, se propuso mejorar este componente, demoliendo y construyendo otra cámara de captación, lo cual conlleva a mejorar el sistema, así abasteciendo el líquido a toda la población de manera continua, tal como el desarrollo de las actividades ejercidas en el lugar. Asimismo, se determinó que el caudal calculado por el método volumétrico a la fuente, es de 0.32 lts/seg, lo cual cumple para satisfacer el gasto diario 0.21 lts/seg y horario 0.24 lts/seg. Además, el reservorio almacena 10 m<sup>3</sup> de agua, suficiente para satisfacer a la población de 184 habitantes.
- 2) Se realizó la evaluación estructural del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, en el que se contrastó que las estructuras no muestran defectos trascendentes, simplemente patologías sin nada de

particular, requiriendo un mantenimiento periódico. Al mismo tiempo se determinó que las estratigrafías en el recorrido de la línea de conducción, aducción y red de distribución, están compuestas en su mayoría por un terreno arcilloso, y la capacidad portante del lugar donde se encuentra ubicado el reservorio es segura, siendo un terreno rocoso, capaz de soportar las cargas efectuadas por la estructura del mismo.

- 3) Para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, se propuso demoler y construir otra cámara de captación, aprovechando el mismo manante, para que, de este modo, cuándo se llegue la época de verano, los pobladores no carezcan de agua en sus grifos, ya que en esta estación es en la que más disminuye el gasto de la fuente de captación, mas aun con el problema que presenta dicha cámara, que es la mala ubicación de la misma, desaprovechando así el caudal requerido para satisfacer a la población, asimismo esta cámara de captación se debe implementar con un cerco perimétrico indicado por la norma técnica de diseño RM N° 192-2018. De igual modo en el reservorio, se propuso implementar el sistema de desinfección por goteo, como también un cerco perimétrico utilizando postes con tubos de fierro galvanizado de 4", malla metálica N° 10 cocada de 2" y ángulos de 2" x 2" x 3/16", con un costo estimado total de 16 000 soles. Además, se estableció una junta administradora local, para verificar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable, y así mismo para realizar la cloración del agua periódicamente, para que así la población pueda obtener y consumir agua de calidad.

## VII. RECOMENDACIONES

Al realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, se recomienda que las fichas técnicas sean concisas y detalladas de la mejor manera, para que de esa manera se pueda obtener resultados eficaces.

- a) Realizar inspecciones y mantenimiento periódico a todos los componentes tanto estructurales e hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, verificando las falencias que pueden presentarse con el paso del tiempo, así poder prevenir el deterioro de las estructuras y hacerlas más duraderas e higiénicas.
- b) Efectuar la instalación del sistema de desinfección por goteo en el reservorio de almacenamiento, esto con la intención de eliminar bacterias que se puedan presentar a lo largo del recorrido, de esa manera consumir agua potable de calidad y evadir enfermedades.
- c) Se recomienda implementar las mejoras propuestas por esta tesis y así contar con un sistema de abastecimiento de agua potable en óptimas condiciones de servicio, beneficiando a la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Murillo B. La escasez de agua, un problema mundial. [Internet]. Madrid; 2017 [citado 28 marzo 2021]. Disponible en: <https://ayudaenaccion.org/ong/blog/sostenibilidad/escasez-de-agua-problema-mundial/>.
2. Chávez R. Agua y saneamiento: Radiografía de un sector prioritario en el Perú. [Internet].; Perú; 2019 [citado 28 marzo 2021]. Disponible en: <https://stakeholders.com.pe/estado/agua-saneamiento-radiografia-sector-prioritario-peru/>.
3. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento Vice Ministerio de Construcción y Saneamiento. [Internet].; Lima. 2003 [citado 28 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.wsp.org/sites/wsp/files/publications/tarea1.pdf>.
4. Bernal C. Metodología de la Investigación, para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. México. [Online].; 2010 [citado 02 junio 2023]. Disponible en: <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2021/01/justificacion-metodologica.html#:~:text=La%20justificaci%C3%B3n%20metodol%C3%B3gica,generar%20conocimiento%20confiable%20y%20v%C3%A1lido.>
5. Santa Cruz F. Justificación de la investigación. [internet].; 2015 [citado 01 junio 2023] Disponible en: <http://florfanysantacruz.blogspot.pe/2015/09/justificacion-de-la-investigacion.html>.
6. Cruz N, Centro E. Evaluación de la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable a partir de la percepción de personas usuarias: el caso en Cartago, Costa Rica [internet].;2020 [citado 04 julio 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.15359/rca.54-1.6>
7. Guaman J. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Canton Cañar, provincia de cañar. [internet].; 2017 [citado 18 abril 2021]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546>
8. Molina G. Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán. Universidad Técnica de Ambato. [internet].; 2020. [Citado el 1 de junio de 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/2029>

9. Vásquez R. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Chukumarca, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, región de la Libertad, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población– 2022. [Internet].; 2022 [citado 06 julio 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/31018>
10. Nieto J. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del sector de Chunapampa, Caserío de Santa Casa, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2021. [Internet].; 2021 [citado 16 julio 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/32001>
11. Cruz M. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash – 2019. [Internet].; 2019. [citado 01 junio 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/14910>
12. Crespín A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. [Internet].; 2020 [citado 15 abril 2021. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16920>.
13. Paredes J. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Ninabamba, distrito de Huandoval, provincia de Pallasca, departamento de Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la Población - 2022. [Internet].; 2022 [citado 01 junio 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/33709>
14. Ghilardi R. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población en el caserío de Sahuachuco, distrito de Tauca, provincia de Pallasca, departamento de Áncash – 2023. [Internet].; 2023 [citado 01 junio 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/32898>
15. Guevara M. estructuras hidráulicas (Conferencias de clase, documento de trabajo, 1ra versión) [Internet].; 2013 [citado 02 junio 2023. Disponible en: <https://n9.cl/yp3r9>
16. Agüero R. guía para el diseño y construcción del sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales. [Internet].; 2004 [citado 19 abril 2021. Disponible en:

[http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017\\_roger\\_dise%C3%B1o\\_de\\_captacion\\_manantiales/captacion\\_manantiales.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_dise%C3%B1o_de_captacion_manantiales/captacion_manantiales.pdf).

17. Santi L. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín - El Cenepa - Condorcanqui - Amazonas. [Internet].; 2016 [citado 19 julio 2023]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2234>.
18. Vélez J, Rios L. Seminario internacional sobre eventos extremos mínimos en regímenes de caudales: diagnóstico, modelamiento y análisis. corrientes naturales intervenciones y condiciones ecológicas. 2004; [citado 08 octubre 2021]
19. Pérez L. Conducción por gravedad. [Internet].; 2018. [06 octubre. 2021]. Disponible en: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de-aguay-saneamiento/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/conducci%C3%B3n-porgravedad>.
20. Rodríguez P. Abastecimiento de agua. Reservados. CivilGeeks.com. Mexico; 2001. 499 p. [citado 07 junio 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20%202818.04.2021%29%20%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4>
21. Velásquez J. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Pataz, La Libertad - 2017. [Internet].; 2017 [citado 20 mayo 2023]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12264>.
22. Quiliche J. Diagnóstico del sistema de agua potable de la ciudad de Cospán - Cajamarca. [Internet].; 2013 [citado 20 mayo 2023]. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/671>.
23. Maylle Y. Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017. [Internet].; 2017 [citado 20 abril 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/11892>.
24. Vargas E, Huerta M, Soto L, Garcia C, Briseño M. Camara rompe presión [Seriado en línea]. Slideshare. 2014 [citado 05 julio 2023]. p. 10. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Evargs1992/cmaras-rompe-pesin>
25. Caira H. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de Agua Potable de La Bedoya. [Internet].; 2018 [citado 20 abril 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6256>.



26. Saldarriaga A. Línea de conducción por bombeo. [Internet].; 2014. [Consultado 06 octubre. 2021]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/201628387/Lineas-de-conduccion-por-bombeo>.
27. Gonzales M. Propuesta de renovación de redes de agua potable mediante el método pipe bursting urb. San Diego distrito SMP, Lima-2018. [Internet].; 2018 [citado 20 abril 2021]. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/27668/Gonzales\\_GMDY.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/27668/Gonzales_GMDY.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
28. Pérez C. Gutiérrez E. Evaluación y planteamiento de una alternativa de solución en base al diagnóstico de los problemas del actual sistema de abastecimiento de agua potable en las comunidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, del distrito de Cuyocuyo – Sandia – Puno – Perú. [Internet].; 2017 [citado 19 abril 2021]. Disponible en: <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/1320>.
29. Herrera Y. Mena M. conexiones domiciliarias de agua potable. [Internet].; 2013 [citado 26 abril 2021]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/180883683/CONEXIONES-DOMICILIARIAS>.
30. María P. Redes Malladas, Remificadas & Mixtas [internet]. Acueducto. 2008 [citado 08 octubre 2021]. p. 1. Disponible en: <https://acueducto.wordpress.com/2008/03/04/redes-malladas-remificadas-mixtas/>
31. Arroyo E. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Anta, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. [Internet].; 2020 [citado 26 abril 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19904>.
32. Fernández J. Ciberactivismo: conceptualización, hipótesis y medida. Arbor, 188 (756). [Internet].; 2012. [citado 2 julio 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2012.756n4001>
33. Condori P. Niveles de investigación. Curso Taller. [Internet].; 2020. [citado 02 junio 2023]. Disponible en: <https://www.academica.org/cporfirio/17.pdf>
34. Aldo R. Clasificación de las Investigaciones. [Internet].; 2020. [citado 03 junio 2023]. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/cccscs/04/rcb2.htm>
35. Belloso R. marco metodológico, capítulo III. [Internet].; 2013. [citado 02 junio 2023]. Disponible en: <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0095501/cap03.pdf>

36. Diaz N. técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas. (población y muestra). [Internet].; 2018. [citado 02 junio 2023. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf>
37. López L. población muestra y muestreo. [Internet].; 2004. [citado 02 junio 2023. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)
38. Tamayo C., Silva I. técnicas e instrumentos de recolección de datos. universidad católica los ángeles de Chimbote. [Internet].; 2023. [citado 02 agosto 2023. Disponible en: <https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/23.pdf>
39. Uladech Católica. Reglamento De Investigación. [Internet].; 2021 [citado 31 julio 2023]. Disponible En: <https://web2020.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2020/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v004.pdf>
40. Diez S. Farhat J. la ética y su importancia en la investigación. [Internet].; 2017 [citado 10 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/cccss/2017/02/etica-investigacion.html>.

## ANEXOS

### Anexo 01: Matriz de consistencia


Título: Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad - 2023.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general</b> ¿De qué manera la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad - 2023?</p> <p><b>Problemas específicos</b> ¿La cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, se encontrará en buenas condiciones? ¿En qué circunstancias se encontrará la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo? ¿Como se encontrará el reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo? ¿En qué situación estará la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo? ¿En qué contexto se hallará la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad - 2023</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Realizar la evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023</p> <p>Realizar la evaluación estructural del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023</p> <p>Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad – 2023</p>	<p><b>Variable 1</b> Estructuras hidráulicas</p> <p><b>Dimensiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cámara de captación</li> <li>• Reservorio</li> </ul> <p><b>Variable 2</b> Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p><b>Dimensiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de conducción</li> <li>• Línea de aducción</li> <li>• Red de distribución</li> </ul>	<p><b>Nivel de la investigación:</b> Descriptivo</p> <p><b>El tipo de investigación:</b> aplicada</p> <p><b>Diseño de la investigación:</b> no experimental de corte transversal.</p> <p><b>Población y muestra:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de Challas, provincia de Pataz, departamento de La Libertad.</p> <p><b>Técnica Instrumento de recopilación de datos:</b> La Observación</p> <p><b>Instrumentos de recolección de datos</b> Ficha de observación</p>

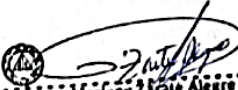
Fuente: Elaboración propia (2023)

Anexo 02: Instrumento de recolección de información


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



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



Giovana Marlene Zarate Alegre  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 112271



Luis Enrique Maldonado Calvo  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 48114  
Registro de Consultor Obras N° CA111

**EVALUACIÓN RÁPIDA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL BÁSICO**

**I) Información General: (Llenar y/ b marcar con una "X" donde corresponda)**

Localidad :		Sector :		Distrito :	
Fecha :		Anexo:		Provincia :	
Sistema de abastecimiento de agua potable		Por gravedad		Por bombeo	
		sin tratamiento	con tratamiento	sin tratamiento	con tratamiento
Tipo de sistema de abastecimiento de agua					
Sistema de eliminación de excretas		Letrinas sanitarias			Alcantarillado
		secas	con arrastre	aboneras	
Tipo de sistema de eliminación de excretas					
Años de antigüedad		Sistema de agua		Número de familias usuarias	
		Sistema de excretas			
¿Qué entidad administra el sistema?		Información respecto a la gestión del sistema			
Prestador del servicio	JASS	<input type="checkbox"/>	Existe directiva	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
	Municipalidad	<input type="checkbox"/>	Existe operador	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
	EPS	<input type="checkbox"/>	Se realiza el cobro	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
	Privado	<input type="checkbox"/>	Se realiza AOM*	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

**II) Evaluación preliminar de daños**

Componente	Estado	Costo Estimado \$/	Descripción del daño	Análisis de necesidad
Captación	Colapsada <input type="checkbox"/>			
	Afectada <input type="checkbox"/>			
	Operativa <input type="checkbox"/>			
Línea de conducción	Colapsada <input type="checkbox"/>			
	Afectada <input type="checkbox"/>			
	Operativa <input type="checkbox"/>			
Planta tratamiento agua potable	Colapsada <input type="checkbox"/>			
	Afectada <input type="checkbox"/>			
	Operativa <input type="checkbox"/>			
Reservorios de almacenamiento	Colapsado <input type="checkbox"/>			
	Afectado <input type="checkbox"/>			
	Operativo <input type="checkbox"/>			
Red de Distribución	Colapsada <input type="checkbox"/>			
	Afectada <input type="checkbox"/>			
	Operativa <input type="checkbox"/>			
Sistema de eliminación excretas	Colapsado <input type="checkbox"/>			
	Afectado <input type="checkbox"/>			
	Operativo <input type="checkbox"/>			
Tratamiento aguas residuales	Colapsada <input type="checkbox"/>			
	Afectada <input type="checkbox"/>			
	Operativa <input type="checkbox"/>			
Módulo sanitario en HEE	Colapsado <input type="checkbox"/>			
	Afectado <input type="checkbox"/>			
	Operativo <input type="checkbox"/>			
Otros	Colapsado <input type="checkbox"/>			
	Afectado <input type="checkbox"/>			
	Operativo <input type="checkbox"/>			
Componente social (AOM* / educación sanitaria)				
<b>TOTAL:</b>				

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

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

  
**Giovanna Marlene de la Cruz**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112271

  
  
**Luis Enrique Meléndez Calvo**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 48711  
 Registro de Colección Ombra N° 53113



**INFORME COMPLEMENTARIA DE LA CAPTACIÓN Y PLANTA DE TRAMIENTO DE AGUA**

**I) FUENTE DE AGUA Y CAPTACIONES**

CAPTACIONES	Nombre de fuente/captación		Tiempo de recorrido (horas)	Distancia desde poblado (Km)	
Acceso	Tipo de fuente	Captación			
		Tipo	Funcionamiento	Caudal captado (lt/seg)	
Vehículo <input type="checkbox"/>	Superficial <input type="checkbox"/>	Ladera <input type="checkbox"/>	Colapsada <input type="checkbox"/>	Antes de la Afectación	
A pie <input type="checkbox"/>	Subterránea <input type="checkbox"/>	Fondo <input type="checkbox"/>	Afectada <input type="checkbox"/>	(lt/seg)	
Bote <input type="checkbox"/>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Mixta <input type="checkbox"/>	Operativa <input type="checkbox"/>	Después de la Afectación	
No hay <input type="checkbox"/>				(lt/seg)	
Calidad de agua	Describir deficiencia de calidad		Describir daño en la captación		
Bueno					
Regular					
Deficiente					
Costo en S/. Estimado para la rehabilitación			Necesidad para su rehabilitación:		

NOTA: De ser necesario mayores detalles utilizar una ficha por cada captación

**II) PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**

Caudal estimado:		lt/seg		Calidad de agua Potable	
Acceso	Proceso	Funcionamiento			
Vehículo <input type="checkbox"/>	Sedimentación <input type="checkbox"/>	Colapsada <input type="checkbox"/>	Agua cruda:	Buena	<input type="checkbox"/>
A pie <input type="checkbox"/>	Desarenador <input type="checkbox"/>	Afectada <input type="checkbox"/>		Regular	<input type="checkbox"/>
Bote <input type="checkbox"/>	Pre filtración <input type="checkbox"/>	Operativa <input type="checkbox"/>	Agua tratada:	Mala	<input type="checkbox"/>
No hay <input type="checkbox"/>	Filtración lenta <input type="checkbox"/>			Buena	<input type="checkbox"/>
	Cloración <input type="checkbox"/>			Regular	<input type="checkbox"/>
				Mala	<input type="checkbox"/>

Describir los Daños en planta de tratamiento


Necesidades para su rehabilitación

Costo estimado para su rehabilitación en S/.

Nombre del encuestador:

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

  
**Giovana Marlene Larrea Alegre**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112271

  
**Luis Enrique Meléndez Calvo**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 44711  
 Depart. de Cuzco Obra N° C3113

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA**

I) LINEA DE CONDUCCIÓN Longitud total de línea de conducción \_\_\_\_\_ ml.

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

**II) PASES AÉREOS EN LINEA DE CONDUCCIÓN**

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

**III) CÁMARAS ROMPEPRESIONES EN LINEA DE CONDUCCIÓN (CRPT), VALVULAS DE AIRE, VALVULAS DE PURGA Y SIFONES.**

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

COSTO TOTAL EN LINEA DE CONDUCCION \$/.

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

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

  
 Giovanna Mariela Zúñiga Alegre  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112271

  
  
 Enrique Meléndez Calvo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 48111  
 Instituto de Consultoría Obras Nº C5112

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

**I) RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

Ubicación: \_\_\_\_\_ Capacidad: \_\_\_\_\_ m3

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

Describir los daños en el tanque:

Necesidades para su rehabilitación:

Costo estimado para su rehabilitación en \$/.

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

Nombre del encuestador:

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

  
**Giovanna Mariela S. Araya Alegre**  
 INGE. 1998 INO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112711

  
  
**Luis Enrique Meléndez Cabo**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 48711  
 Registro de Consultor Único N° C3112



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

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

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

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

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

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

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

**COSTO TOTAL EN LINEA DE ADUCCIÓN \$/**

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

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

  
**Giovanna Margot Urbina Alegre**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.R. N° 112271

  
**Luis Enrique Meléndez Calvo**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 68714  
 Registro de Carácter Único N° 03113

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

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

Desde	Hasta	Longitud estimada (m)	Diámetro(s)	Tipo de material	Costo estimado S/.	Descripción del daño

Acción urgente a tomar para su rehabilitación: SUB TOTAL 1:

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

Nº	Localización	Longitud (m)	Diámetro	Tipo material	Costo estimado S/.	Descripción del daño

Acción urgente a tomar para su rehabilitación: SUB TOTAL 2:

**III) CÁMARAS DE ROMPEPRESIONES EN RED DE DISTRIBUCIÓN (CRPT)**

Nº	Tipo de estructura	Estado de la estructura	Describir los daños	Necesidades para su rehabilitación

SUB TOTAL 3:

**COSTO TOTAL EN RED DE DISTRIBUCIÓN S/.**

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

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

  
**Giovana Marlene Márquez Acosta**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112271

  
  
**Luis Enrique Meléndez Calvo**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 00711  
 Registro de Ejecución Única N° 63113

Anexo 03: Validez del instrumento

**4.5.2 Formato de Carta de Presentación al Experto**

**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 agradecerlo la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: MENDOZA SILVA NELVER estudiante / egresado del programa académico de INGENIERÍA CIVIL de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 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 del estudiante

DNI: 72091191

4.5.3 Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2023.								
	Variable 1: Estructuras hidráulicas	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Cámara de captación	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Reservorio de almacenamiento	X		X		X		
	Variable 2: Sistema de abastecimiento de agua potable							
	Dimensión 1:							
1	Línea de conducción	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Línea de aducción	X		X		X		
	Dimensión 3:							
1	Red de distribución	X		X		X		

\*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones: .....

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr/Mgr. GIOVONN MORKENE ZARATE ALEGRE DNI 40644072



GIOVONN MORKENE ZARATE ALEGRE  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.I.P. N° 112271

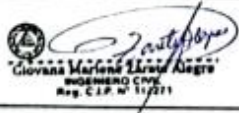

Firma





#### 4.6 Formato para validación de Instrumentos de recolección de Información

##### 4.6.1 Ficha de Identificación del Experto

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación	
Nombres y Apellidos: <u>GIYVANA MARLENE FAROTE ALEGRE</u>	
N° DNI / CE: <u>40644072</u>	Edad: <u>42 AÑOS</u>
Teléfono / celular: <u>943183230</u>	Email: <u>marlenix_ing@hotmail.com</u>
Título profesional: <u>INGENIERO CIVIL</u>	
Grado académico: Maestría <u>X</u>	Doctorado: _____
Especialidad: <u>EN TRANSPORTES Y CONSERVACIÓN VIAL</u>	
Institución que labora: <u>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</u>	
Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis	
Título: <u>"Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parengallo"</u>	
Autor(es): <u>MENDOZA SILVA NELVER</u>	
Programa académico: <u>TALLER DE TITULACIÓN</u>	
 Firma	 Huella digital

#### 4.5.2 Formato de Carta de Presentación al Experto

##### CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: ...DELVA FLOR BADA ALAYO.....

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: MENDOZA SILVA NELVER estudiante / egresado del programa académico de INGENIERÍA CIVIL de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 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 del estudiante

DNI: 72091191

4.5.3 Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2023.								
	Variable 1: Estructuras hidráulicas	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Cámara de captación	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Reservorio de almacenamiento	X		X		X		
	Variable 2: Sistema de abastecimiento de agua potable							
	Dimensión 1:							
1	Línea de conducción	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Línea de aducción	X		X		X		
	Dimensión 3:							
1	Red de distribución	X		X		X		

\*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones: .....

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr/Mg DELVA FLOR BADA ALAYO..... DNI 44685812

  
 ING. CIP. BADA ALAYO DELVA FLOR  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CALIDAD DE INGENIEROS Y PROFES.  
 Firma



4.6 Formato para validación de Instrumentos de recolección de Información  
4.6.1 Ficha de Identificación del Experto

**Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación**

Nombres y Apellidos: DELVA BARRERA DEL VALLE

N° DNI / CE: 44685812 Edad: 39

Teléfono / celular: 926196682 Email: florbalda@hotmail.com

---

Título profesional: INGENIERO CIVIL

Grado académico: Maestría  Doctorado:

Especialidad: CONSERVACIÓN URBANA

Institución que labora: UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE

---


**Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis**

Título: "Evaluación y mejoramiento de las Estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del Caserio de Pucallilla"


Autor(es): MENDOZA SILVA NELVER

Programa académico: TALLER DE TITULACIÓN

---

  
BIG. CIP BADA ALVARO DELVA FLOR  
INGENIERIA CIVIL  
REG. COLPROF. DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS

Firma

  
Huella digital



#### 4.5.2 Formato de Carta de Presentación al Experto

##### CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: LUIS ENRIQUE MELENDEZ GALVO

Presente.-

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

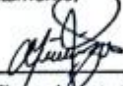
Ante todo saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: MENDOZA SILVA NELVER estudiante / egresado del programa académico de INGENIERÍA CIVIL de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi Instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 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: 72091191

4.5.3 Formato de Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2023.								
	Variable 1: Estructuras hidráulicas	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1	Dimensión 1:							
	Cámara de captación	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Reservorio de almacenamiento	X		X		X		
	<b>Variable 2: Sistema de abastecimiento de agua potable</b>							
	Dimensión 1:							
1	Línea de conducción	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Línea de aducción	X		X		X		
	Dimensión 3:							
1	Red de distribución	X		X		X		

\*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones: .....

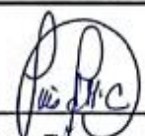

Opinión de experto: Aplicable ( ) Aplicable después de modificar ( ) No aplicable ( )

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg ..... LUIS ENRIQUE MELENDEZ CALVO ..... DNI 18041053 .....



#### 4.6 Formato para validación de instrumentos de recolección de información

##### 4.6.1 Ficha de Identificación del Experto

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación	
Nombres y Apellidos: <u>LUIS ENRIQUE MELÉNDEZ CALVO</u>	
N° DNI / CE: <u>18.041053</u>	Edad: <u>64</u>
Teléfono / celular: <u>941425353</u>	Email: <u>lj-melendez_calvo@hotmail.com</u>
Título profesional: <u>INGENIERO CIVIL</u>	
Grado académico: Maestría <u>X</u>	Doctorado: _____
Especialidad: <u>DOCENCIA CURRÍCULO B INVESTIGACIÓN</u>	
Institución que labora: <u>UNIVERSIDAD CESAR VALEJO</u>	
Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis	
Título: <u>"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASALO PARANIN"</u>	
Autor(es): <u>MENDOZA SILVA NELSER</u>	
Programa académico: <u>TALLER DE TITULACIÓN</u>	
 Firma: <u>Luis Enrique Meléndez Calvo</u> INGENIERO CIVIL Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 40711 Registro de Comercio Online IP 05113	 Huella digital

Anexo 04: Confiabilidad del instrumento



**Título:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2023.

**Responsable:** Mendoza Silva Nelver

**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: *Melendez Calvo Luis Enrique.*

Fecha: *04-07-23*

Profesión: *Ingeniero Civil*

Grado académico: *Magister*

Firma:



Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2023.

Responsable: Mendoza Silva Nelver

**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: *DELIA BRBA ALAYO*

Fecha: *04/07/2023*

Profesión: *ING. CIVIL*

Grado académico: *Magister*

Firma:





**Título:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2023.

**Responsable:** Mendoza Silva Nelver

**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:** ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE

**Fecha:** 08 - 07 - 23

**Profesión:** INGENIERA CIVIL

**Grado académico:** MAGISTER

**Firma:**

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	4	4	12	100
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.	4	4	4	12	100
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.	3	4	4	11	92
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	3	4	11	92
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.	3	4	4	11	92
<b>TOTAL</b>						<b>576</b>

**VALIDADO POR:**

*Experto 1: ING. PARRTE ALEGRE GIOVANA MARLENE*

*Experto 2: ING. MELENDEZ CALVO LUIS ENRIQUE*

*Experto 3: ING. BADA ALAYO DELVA FLOR*

La interpretación tiene una validez de:  $\frac{576}{6} = 96\%$

**Interpretación:** De acuerdo con el resultado, el valor obtenido nos indica que es 96% y como es mayor que el 75 %, se valida dicho instrumento.

## Anexo 05: Formato de consentimiento informado



### **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 titulada “Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de Challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad - 2023.” y es dirigido por MENDOZA SILVA NELVER, investigador de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Poder realizar una evaluación de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo.

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 922551022. Si desea, también podrá escribir al correo nelverms04@gmail.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: Mendoza Silva Nelver

Fecha: 04/06/2023

Firma del participante:

Firma del investigador:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Nelver", is written over a faint, light blue circular stamp. The stamp contains the text "ULADECH" and "CATÓLICA" around its perimeter.






## 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 MENDOZA SILVA NELVER, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: “Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Parcoysillo, distrito de Santiago de Challas, provincia de Pataz, departamento de la Libertad - 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: [nelverms04@gmail.com](mailto:nelverms04@gmail.com) o al número 922551022 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número al número (043) 422439 - 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	04/06/2023



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA**

Carta s/n 001 -2023 ULADECH CATOLICA

Sr(a): Juan Morillo Chinchayhuara  
Representante de la comunidad del caserío de Parcoysillo  
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 Católica Los Ángeles de Chimbote. El motivo de la presente tiene por finalidad presentarme yo MENDOZA SILVA NELVER con código de matrícula 0101171056 de la carrera profesional de ingeniería civil, quien solicito a su persona autorización para ejecutar de manera remota o virtual, el proyecto de investigación titulado "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2023."

Durante los meses de mayo y junio del presente año.

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

En espera de su amable atención y aceptación.

Atentamente:

Firma del estudiante

DNI: 72091191

## CARTA DE ACEPTACIÓN

Parcoysillo; 2023

Presente

**REFERENCIA:** AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR SU TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

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

De mi mayor consideración. –

Yo, Juan Morillo Chinchayhuara, representante del caserío de Parcoysillo, 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 Parcoysillo, así mismo indicarle que puede realizar los estudios necesarios para continuar con su trabajo de investigación, dándole respuesta a lo solicitado:

1. Visitar al caserío de Parcoysillo y reunirse con mi persona y/o personal a cargo.
2. Visitar al caserío de Parcoysillo 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:



FIRMA DE AUTORIDAD

DNI: 43.525699.....

FIRMA DEL ESTUDIANTE

DNI: 72091191.....

Anexo 07. Evidencias de ejecución



Figura 36. Vista panorámica del caserío de Parcoysillo



Figura 37. Se aprecia los orificios de entrada que se encuentran muy altas del nivel de agua del manante.





Figura 38. Se muestra el reservorio de almacenamiento



Figura 39. Verificación de la cámara de captación



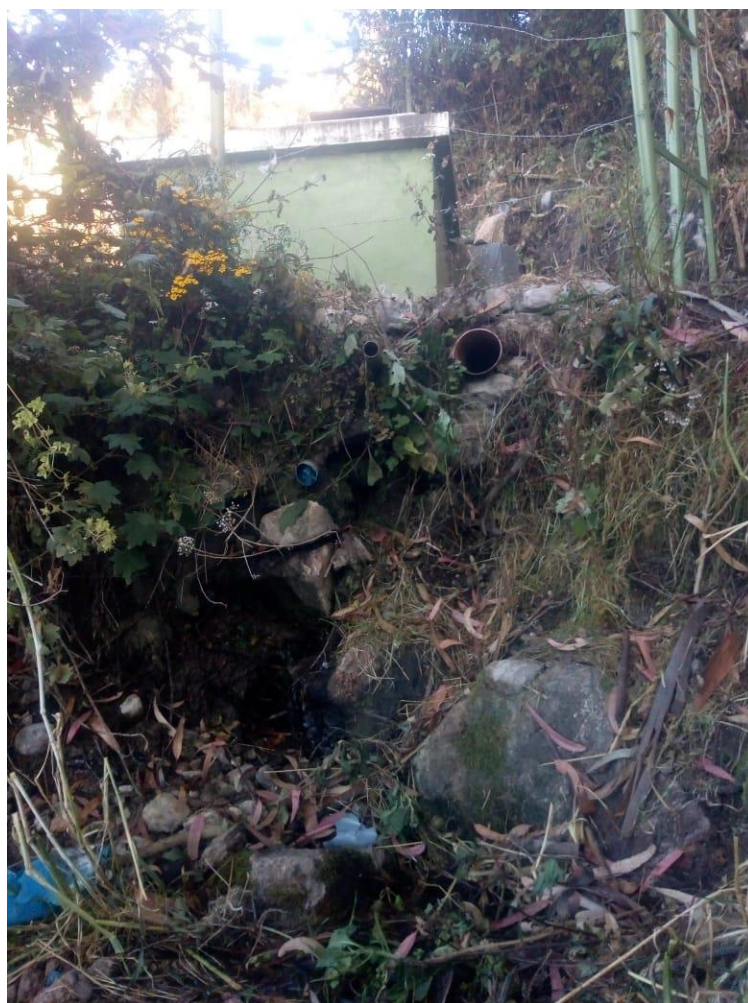
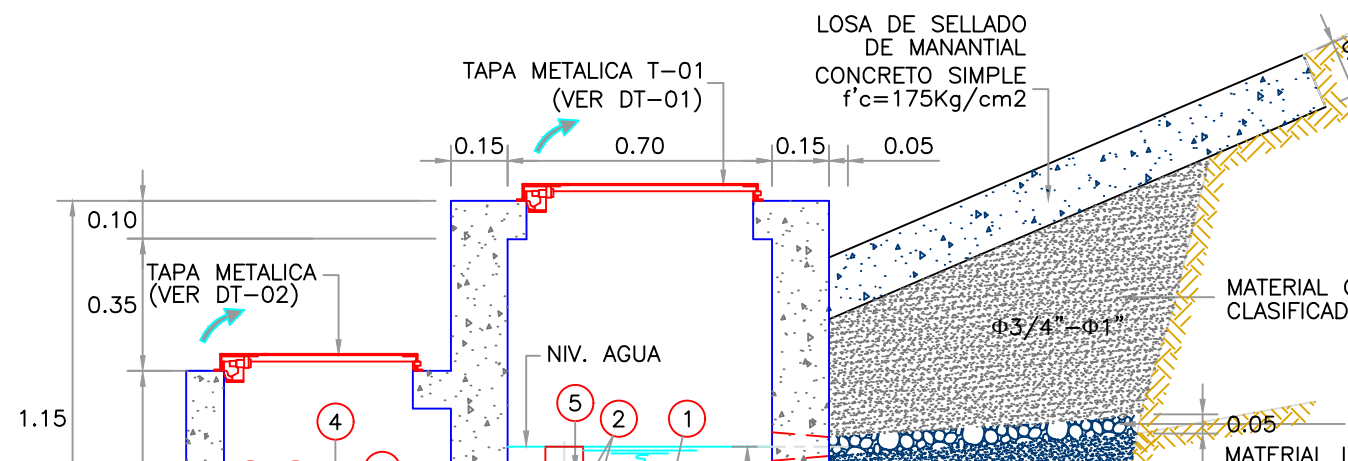
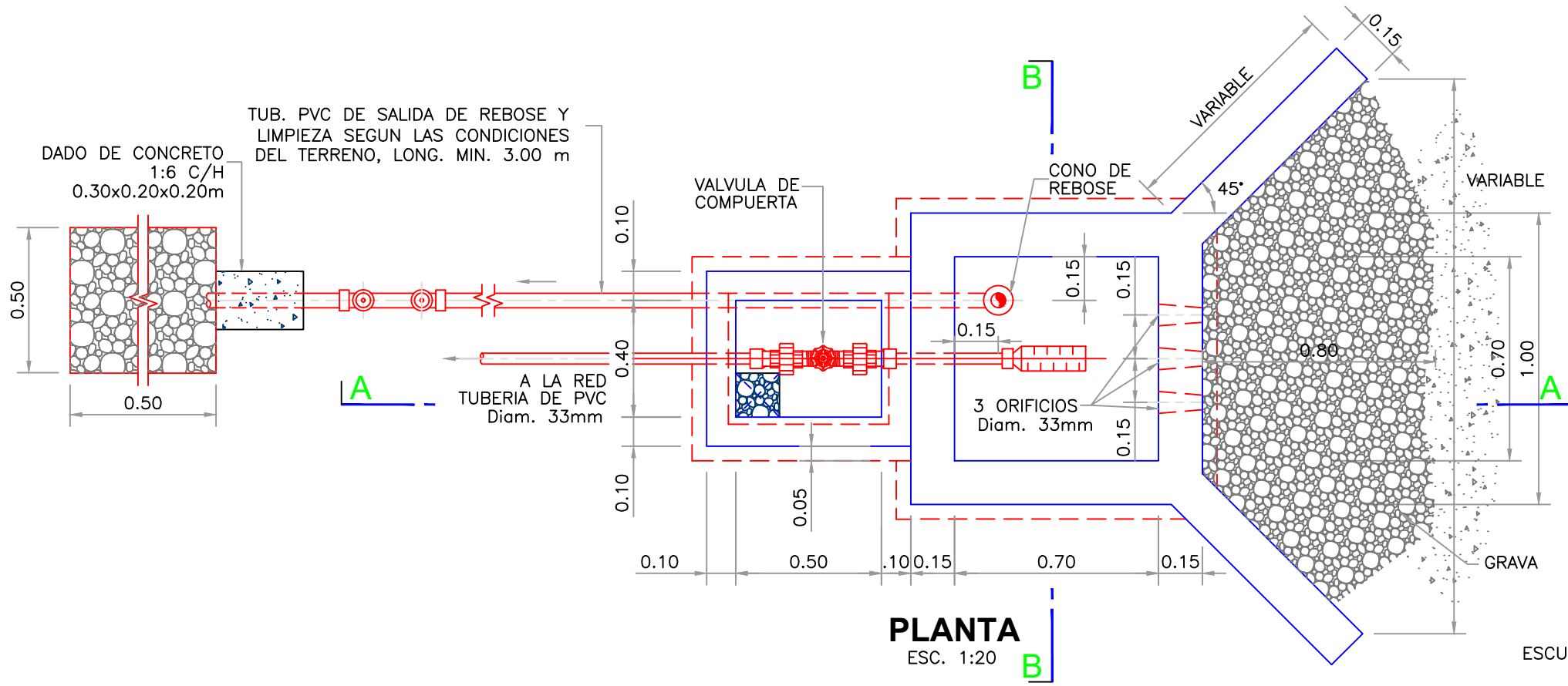


Figura 40. Se muestra el agua desaprovechada, al no poder ingresar a la cámara de captación.



Figura 41. Caserío de Parcoysillo, distrito Santiago de Challas, provincia de Pataz, departamento de La Libertad.

Plano proyectado de la cámara de captación, perfil longitudinal y plano topográfico







9065299

600.000

600.000

600.000

600.000

9065199

9065099

9064999

0+940.00  
0+940.00  
0+940.00

0+960

0+980

1+000

0+960

0+980

0+860

0+840

0+820

0+800

0+780

0+760

0+740

0+720

0+700

0+680

0+660

0+640

0+620

0+600

0+580

0+560

0+540

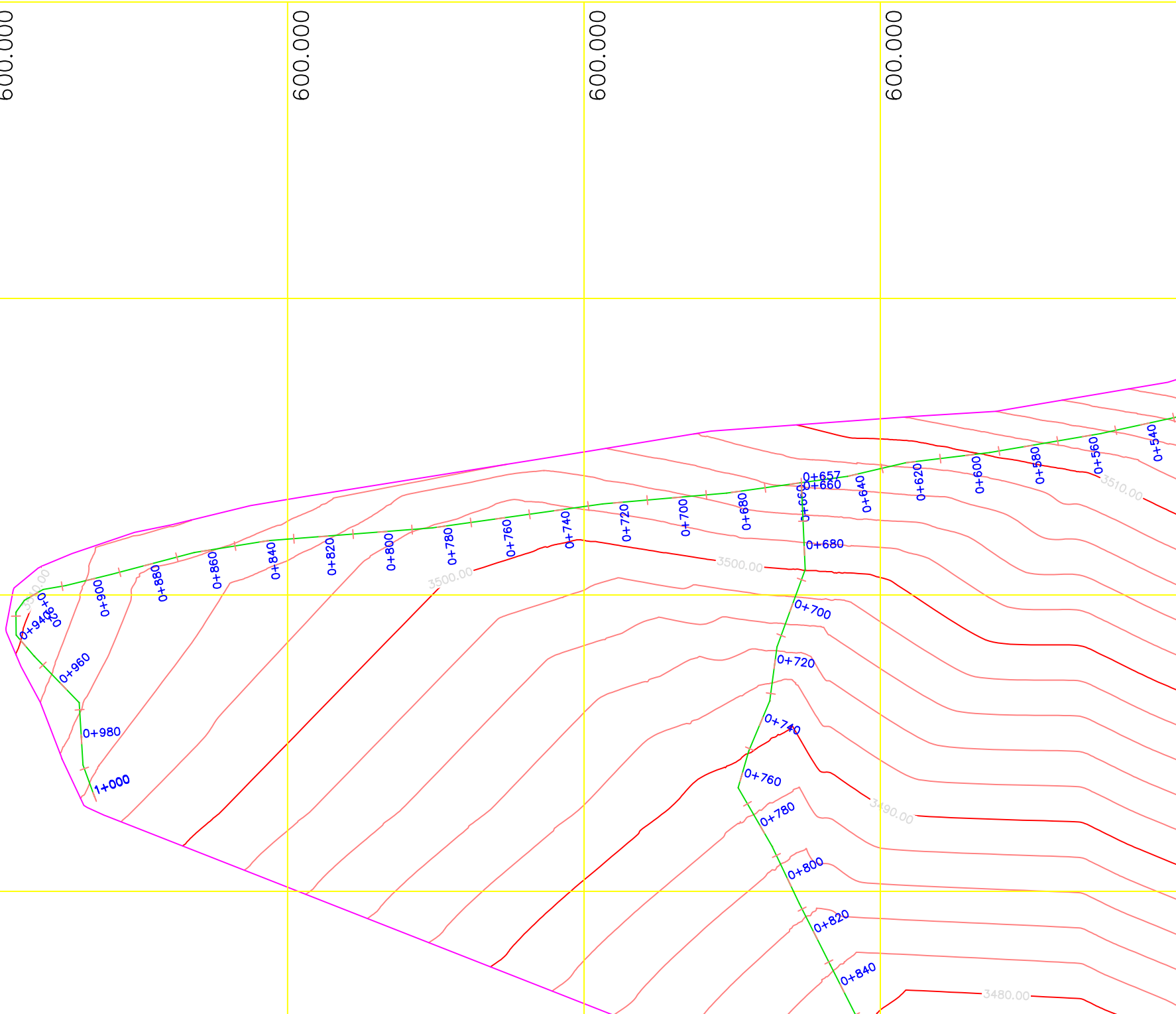
3500.00

3500.00

3490.00

3480.00

3510.00



Metrados

## HOJA DE METRADOS

OBRA : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2023.

PROPIETARIO :

PROVINCIA : PATAZ

DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS

LUGAR : PARCOYSILLO

ELABORADO POR : MENDOZA SILVA NELVER

FECHA :

COD	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>2.2</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							
2.2.1	CONCRETO SIMPLE- CAMARA DE CAPTACION	m3.						2.24
			1	1.43	2.00	0.15	0.43	
			1	2.00	1.00	0.90	1.80	
			1	0.30	0.20	0.20	0.01	
							-	
							-	
							-	
							-	
<b>2.2.3</b>	<b>SOLADOS f'c = 140kg/cm2 E=4"</b>	m2						7.20
			1	4.00	1.80		7.20	
							-	
<b>2.2.6</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>							
2.2.6.1	CONCRETO ARMADO- CAMARA DE CAPTACION	m3						1.32
			2	0.70	0.10	0.75	0.11	
			1	0.40	0.10	0.75	0.03	
			2	1.00	0.15	1.40	0.42	
			2	0.70	0.15	1.40	0.29	
			2	0.78	0.15	1.55	0.36	
			1	0.60	0.40	0.15	0.04	
			1	0.70	0.70	0.15	0.07	
							-	
2.2.6.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						11.12
			2	0.70		0.65	0.91	
			1	0.52		0.65	0.34	
			2	0.60		0.65	0.78	
			2	0.40		0.65	0.52	
			2	0.89		1.05	1.87	
			4	0.70		1.05	2.94	
			4	0.78		1.10	3.43	
			2	0.15		1.10	0.33	
			1	0.80		1.05	0.84	
							-	
							-	
3.2.2	TARRAJEO EN INTERIORES	m2						3.70
			2	0.60		0.65	0.78	
			1	0.40		0.65	0.26	
			4	0.70		0.95	2.66	
							-	
							-	
							-	
3.2.3	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2						7.01
			2	0.70		0.65	0.91	
			1	0.60		0.65	0.39	
			3	1.00		1.05	3.15	
			2	0.78		1.05	1.64	
			2	0.70		0.10	0.14	
			1	0.40		0.10	0.04	
			2	1.00		0.15	0.30	
			2	0.70		0.15	0.21	
			2	0.78		0.15	0.23	
							-	

## **HOJA DE METRADO DE ACERO**

**OBRA : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PARCOYSILLO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2023.**

PROPIETARIO :

PROVINCIA : PATAZ

DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS

LUGAR : PARCOYSILLO

ELABORADO POR : MENDOZA SILVA NELVER

FECHA :

COD	DESCRIPCION	Ø	CANT	ELEM.	Long.	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
<b>2.3.7.3</b>	<b>CAMARA DE CAPTACION</b>											
	CAMARA SECA											
	ACERO TRANSVERSAL	3/8	1.00	5.00	1.05		5.25					
		3/8	1.00	5.00	1.55		7.75					
	ACERO LONGITUDINAL	3/8	1.00	10.00	1.86		18.60					
		3/8	1.00	2.00	1.33		2.66					
	CAMARA HUMEDA											
	ACERO TRANSVERSAL	1/2	1.00	8.00	3.80			30.40				
		1/2						0.00				
	ACERO LONGITUDINAL	1/2	1.00	7.00	1.31			9.17				
		1/2	1.00	5.00	1.14			5.70				
		1/2	1.00	5.00	0.98			4.90				
		1/2	1.00	5.00	1.48			7.40				
	ALEROS DE REUNION											
	ACERO TRANSVERSAL	1/2	2.00	10.00	0.99			19.80				
	ACERO LONGITUDINAL	1/2	2.00	5.00	1.48			14.80				
	LOSA DE SELLADO											
		1/4	1.00	12.00	0.97	11.64						
		1/4	1.00	3.00	1.80	5.40						
	Longitud Total de Ø en Metros Lineales						17.04	34.26	92.17	0.00	0.00	0.00
	Peso en Kilogramos por metro Lineal						0.25	0.56	0.994	1.552	2.235	3.973
	Total en Kilogramos por Ø						4.26	19.19	91.62	0.00	0.00	0.00

<b>TOTAL EN KG:</b>	<b>115.06 Kg</b>
<b>TOTAL EN VARILLAS:</b>	<b>11.00 VARILLAS 1/2"</b>
<b>TOTAL EN VARILLAS:</b>	<b>4.00 VARILLAS 3/8"</b>
<b>TOTAL EN VARILLAS:</b>	<b>2.00 VARILLAS 1/4"</b>

Presupuesto

Subpresupuesto

**001 MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE PARCOYSILLO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>CÁMARA DE CAPTACIÓN</b>				<b>12,084.76</b>
01.01	<b>FLETE Y MOV DE EQUIPOS</b>				<b>1,300.00</b>
01.01.01	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS A OBRA	gib	1.00	1,300.00	1,300.00
01.02	<b>DEMOLICIONES Y DESMONTAJES</b>				<b>747.44</b>
01.02.01	DEMOLICION CONSTRUCCION EXISTENTE	gib	1.00	600.00	600.00
01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE DEMOLICIONES	m3	2.00	73.72	147.44
01.03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>190.00</b>
01.03.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO h=0.30 m	m2	16.00	11.18	178.88
01.03.02	TRAZO Y REPLANTEO DE EJES Y NIVELES	m2	4.00	2.78	11.12
01.04	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>216.42</b>
01.04.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS EN TERRENO NORMAL	m3	1.80	45.19	81.34
01.04.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	8.00	7.00	56.00
01.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO	m3	4.00	19.77	79.08
01.05	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,836.29</b>
01.05.01	CONCRETO PARA SOLADOS, E=0.10 M, C:H, 1:12	m2	7.20	65.48	471.46
01.05.02	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	2.24	609.30	1,364.83
01.06	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,657.52</b>
01.06.01	CONCRETO ARMADO F'C=280 KG/CM2 P/CAPTACIÓN	m3	1.32	687.39	907.35
01.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	11.12	60.23	669.76
01.06.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	115.06	9.39	1,080.41
01.07	<b>REVOQUES</b>				<b>436.75</b>
01.07.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	3.70	36.63	135.53
01.07.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m2	7.01	42.97	301.22
01.08	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>219.90</b>
01.08.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60 X 0.60 m	und	2.00	109.95	219.90
01.09	<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>				<b>369.30</b>
01.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE VENTILACION	gib	1.00	84.90	84.90
01.09.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE SALIDA	gib	1.00	217.50	217.50
01.09.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE	gib	1.00	66.90	66.90
01.10	<b>FILTROS EN CAPTACION</b>				<b>274.83</b>
01.10.01	FILTRO DE GRABAS	m3	0.42	176.99	74.34
01.10.02	FILTRO DE PIEDRA CHICA	m3	0.21	100.99	21.21
01.10.03	FILTRO DE GRAVILLA	m3	1.10	162.98	179.28
01.11	<b>CERCO PERIMÉTRICO</b>				<b>3,836.31</b>
01.11.01	EXCAVACION PARA DADO	m3	0.86	45.19	38.86
01.11.02	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA SOLADOS Y/O DADOS	m3	0.89	565.65	503.43
01.11.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE Fª Gª DE 4" X 2.5MM	und	8.00	58.85	470.80
01.11.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METÁLICA Nª10 COCADA	m2	35.00	67.21	2,352.35
01.11.05	SUMUNISTRO E INSTALACION DE ALAMBRE DE PÚAS P/CERCO	m	65.00	2.41	156.65
01.11.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA METÁLICA S/DISEÑO	und	1.00	314.22	314.22
02	<b>RESERVORIO</b>				<b>4,082.63</b>
02.01	<b>CERCO PERIMÉTRICO</b>				<b>3,522.09</b>
02.01.01	EXCAVACION PARA DADO	m3	0.86	45.19	38.86
02.01.02	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA SOLADOS Y/O DADOS	m3	0.89	565.65	503.43
02.01.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE Fª Gª DE 4" X 2.5MM	und	8.00	58.85	470.80
02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METÁLICA Nª10 COCADA	m2	35.00	67.21	2,352.35
02.01.05	SUMUNISTRO E INSTALACION DE ALAMBRE DE PÚAS P/CERCO	m	65.00	2.41	156.65
02.02	<b>CASETA DE CLORACIÓN</b>				<b>560.54</b>
02.02.01	CASETA DE CLORACIÓN - ESTRUCTURA METÁLICA SEGUN DISEÑO	und	1.00	560.54	560.54
	<b>Costo Directo</b>				<b>16,167.39</b>

**SON : DIECISEIS MIL CIENTO SESENTISIETE Y 39/100 NUEVOS SOLES**



## Análisis de precios unitarios



S10

Partida	<b>01.01.01</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS A OBRA</b>				
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>EQ.</b>	Costo unitario directo por : glb		<b>1,300.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Subcontratos</b>					
0424010001	SC MOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000	500.00	500.00
0424010003	TRANSPORTE DE AGREGADOS	glb		1.0000	800.00	800.00
						<b>1,300.00</b>

Partida	<b>01.02.01</b>	<b>DEMOLICION CONSTRUCCION EXISTENTE</b>				
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>EQ.</b>	Costo unitario directo por : glb		<b>600.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Subcontratos</b>					
0401010001	SC DEMOLICION Y ELIMINACION	glb		1.0000	600.00	600.00
						<b>600.00</b>

Partida	<b>01.02.02</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL DE DEMOLICIONES</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>6.0000</b>	<b>EQ. 6.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>73.72</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	19.12	25.49
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.6667	17.28	46.08
						<b>71.57</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	71.57	2.15
						<b>2.15</b>

Partida	<b>01.03.01</b>	<b>LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO h=0.30 m</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>40.0000</b>	<b>EQ. 40.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>11.18</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	24.22	0.48
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.6000	17.28	10.37
						<b>10.85</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.85	0.33
						<b>0.33</b>





Partida	01.05.02	CONCRETO F'C=140 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		609.30	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.0667	24.22	25.84
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	19.12	10.20
0101010005	PEON		hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	2.0000	1.0667	18.36	19.58
							<b>129.35</b>
	<b>Materiales</b>						
0201010020	ACEITE MULTIGRADO 20w-50		gal		0.0067	50.00	0.34
0201020001	GRASA MULTIPROPOSITO		kg		0.0133	7.00	0.09
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS		gal		0.2000	21.00	4.20
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.8000	220.00	176.00
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5000	220.00	110.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		7.0000	24.00	168.00
0290130022	AGUA		m3		0.1800	8.00	1.44
							<b>460.07</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	129.35	3.88
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.5333	15.00	8.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.5333	15.00	8.00
							<b>19.88</b>

Partida	01.06.01	CONCRETO ARMADO F'C=280 KG/CM2 P/CAPTACIÓN					
Rendimiento	m3/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3		687.39	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.8000	24.22	19.38
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.8000	19.12	15.30
0101010005	PEON		hh	10.0000	4.0000	17.28	69.12
							<b>103.80</b>
	<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.8500	220.00	187.00
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5000	220.00	110.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		11.5000	24.00	276.00
0290130022	AGUA		m3		0.1850	8.00	1.48
							<b>574.48</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	103.80	3.11
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00











Partida	01.10.03	FILTRO DE GRAVILLA					
Rendimiento	m3/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>162.98</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	19.12	50.99	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	17.28	46.08	
		<b>97.07</b>					
		<b>Materiales</b>					
0207010009	GRAVILLA	m3		1.0500	60.00	63.00	
		<b>63.00</b>					
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	97.07	2.91	
		<b>2.91</b>					

Partida	01.11.01	EXCAVACION PARA DADO					
Rendimiento	m3/DIA	3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3		<b>45.19</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.2286	19.12	4.37	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	17.28	39.50	
		<b>43.87</b>					
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	43.87	1.32	
		<b>1.32</b>					

Partida	01.11.02	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA SOLADOS Y/O DADOS					
Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>565.65</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	24.22	32.29	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	19.12	25.49	
0101010005	PEON	hh	4.0000	5.3333	17.28	92.16	
		<b>149.94</b>					
		<b>Materiales</b>					
0207030001	HORMIGON	m3		1.1500	210.00	241.50	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.0100	24.00	168.24	
0290130022	AGUA	m3		0.1840	8.00	1.47	
		<b>411.21</b>					
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	149.94	4.50	
		<b>4.50</b>					

Partida	01.11.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE Fª Gª DE 4" X 2.5MM					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und		58.85	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO		hh	1.2500	1.0000	24.22	24.22
0101010005	PEON		hh	0.6250	0.5000	17.28	8.64
		<b>Materiales</b>					
0265060003	TUBO Fª Gª 4"		m		1.0000	25.00	25.00
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	32.86	0.99
		<b>0.99</b>					

Partida	01.11.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METÁLICA N°10 COCADA					
Rendimiento	m2/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m2		67.21	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	2.0000	24.22	48.44
0101010005	PEON		hh	0.1000	0.2000	17.28	3.46
		<b>Materiales</b>					
02550800010003	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 1/8"		kg		0.1000	12.50	1.25
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	51.90	1.56
0301270005	MOTOSOLDADORA 250A		hm	0.2500	0.5000	25.00	12.50
		<b>14.06</b>					

Partida	01.11.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ALAMBRE DE PÚAS P/CERCO					
Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m		2.41	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0400	24.22	0.97
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.0200	17.28	0.35
		<b>Materiales</b>					
0204010006	ALAMBRE DE PUAS		m		1.0500	1.00	1.05
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.32	0.04
		<b>0.04</b>					









Precio por insumo

1103001  
130811

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	192.0760	24.22	4,652.08
0101010004	OFICIAL	hh	22.1358	19.12	423.24
0101010005	PEON	hh	100.1900	17.28	1,731.28
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.3492	18.36	61.49
0101030000	TOPOGRAFO	hh	0.0640	20.00	1.28
					<b>6,869.37</b>
<b>MATERIALES</b>					
0201010020	ACEITE MULTIGRADO 20w-50	gal	0.0438	50.00	2.19
0201020001	GRASA MULTIPROPOSITO	kg	0.0298	7.00	0.21
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	2.1760	21.00	45.70
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	2.8765	7.20	20.71
0204010006	ALAMBRE DE PUAS	m	136.5000	1.00	136.50
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	119.6624	7.00	837.64
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg	1.4456	7.00	10.12
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	3.0654	7.00	21.46
0204150003	MALLA GALVANIZADA TIPO MOSQUITERO 2"	und	1.0000	6.00	6.00
02041600020003	PLATINA E= 1/4"	und	1.0000	8.00	8.00
0204280002	PUERTA METÁLICA 1.00X1.95 C/MALLA COCADA N°10 2"X" Y CANDADO	und	1.0000	290.00	290.00
02050900020007	CODO PVC 2" X 90°	und	1.0000	6.00	6.00
0205270002	TUBERIA PVC 2"	m	2.0000	8.00	16.00
0205310001	ADAPTADOR MACHO PVC PN-10 DE 2"	und	1.0000	17.00	17.00
0205310002	CONO DE REBOSE PVC 2"	und	1.0000	4.00	4.00
02060300010012	UNION SP PVC DE 2"	und	2.0000	6.00	12.00
02060400010012	TAPON PVC-SAP PERFORADO 2"	und	1.0000	15.00	15.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	2.9140	220.00	641.08
0207010009	GRAVILLA	m3	1.1550	60.00	69.30
0207010011	GRAVA	m3	0.4410	60.00	26.46
0207010012	FILTRO PIEDRA CHICA	m3	0.2205	60.00	13.23
02070200010001	ARENA FINA	m3	0.2016	200.00	40.32
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	1.7800	220.00	391.60
0207030001	HORMIGON	m3	2.9326	210.00	615.85
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	47.2820	24.00	1,134.77
02130300010001	YESO BOLSA 25 kg	bol	0.1000	18.00	1.80
02221500010012	ADITIVO ACELERANTE E IMPERMEABILIZANTE CHEMA 4	gal	0.5550	50.00	27.75
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	38.7666	10.50	407.05
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.0080	60.00	0.48
0241030001	CINTA TEFLON	und	2.0000	2.50	5.00
0248010002	TAPA METÁLICA 60 X 60 CM	und	2.0000	85.00	170.00
02490200010014	CODO C/R5 FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 90°	und	2.0000	16.00	32.00
0249030005	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	1.0000	5.00	5.00
0249030010	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"X0.27M	und	1.0000	20.00	20.00
02490600010011	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	1.0000	32.00	32.00
02520500010012	BRIDA ROMPE AGUA	pza	1.0000	3.50	3.50
0253180006	VALVULA COMPUERTA DE 2"	und	1.0000	85.00	85.00
02550800010003	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 1/8"	kg	7.0000	12.50	87.50
0261070002	CANASTILLA DE 3" A 2"	und	1.0000	55.00	55.00
0265060002	TUBO Fª Gª 2"	m	1.4000	4.00	5.60
0265060003	TUBO Fª Gª 4"	m	16.0000	25.00	400.00
0272010087	UNION ROSCADA DE Fª Gª DE 2" (50 mm)	und	2.0000	4.00	8.00
0276010010	WINCHA METALICA	und	0.0040	30.00	0.12
0276040001	CASETA DE CLORACIÓN-ESTRUCTURA METÁLICA S/DISEÑO	und	1.0000	500.00	500.00
0290130022	AGUA	m3	1.4614	8.00	11.69
					<b>6,238.63</b>
<b>EQUIPOS</b>					
0301000011	TEODOLITO	hm	0.0640	15.00	0.96
0301000021	JALONES	hm	0.1280	2.50	0.32
0301000022	MIRAS	hm	0.0640	2.50	0.16
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und	0.2985	12.00	3.58
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.6400	20.00	12.80
0301270005	MOTOSOLDADORA 250A	hm	35.0000	25.00	875.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.1946	15.00	17.92
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	2.6824	15.00	40.24
					<b>950.98</b>
<b>SUBCONTRATOS</b>					
0401010001	SC DEMOLICION Y ELIMINACION	glb	1.0000	600.00	600.00
0424010001	SC MOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.0000	500.00	500.00
0424010003	TRANSPORTE DE AGREGADOS	glb	1.0000	800.00	800.00

1103001  
130811

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
					<u>1,900.00</u>
			<b>Total</b>	<b>S/.</b>	<b>15,958.98</b>