



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU  
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA  
POBLACIÓN DEL CASERIO DE PAMPAS, DISTRITO  
DE PAMPAROMAS, PROVINCIA DE HUAYLAS,  
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2022**

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

**AUTOR**

**ALEJOS CAPA, ELVIS ROBERT**

**ORCID: 0000-0002-6378-9470**

**ASESORA**

**ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE**

**ORCID: 0000-0001-9495-0100**

**CHIMBOTE - PERÚ**

**2023**

## **1. Carátula**

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, departamento de Áncash – 2022.

## **2. Equipo de trabajo**

## **AUTOR**

Alejos Capa, Elvis robert

ORCID: 0000-0002-6378-9470

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

Perú

## **ASESORA**

Mgtr. Zarate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

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

Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

## **JURADO**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

### **Presidente**

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

### **Miembro**

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

### **Miembro**

### **3. Hoja de firma del jurado y asesor**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

**Presidente**

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

**Miembro**

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

**Miembro**

Mgtr. Zarate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

**Asesora**

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

## **Agradecimiento**

Agradezco a mi familia y a Dios, que siempre estuvieron para mí en todo momento ayudándome y dándome ánimos a seguir con mi estudios para llegar formarme como profesional.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote y a los docentes, en especial al ing. Edwin Arteaga Chávez, porque durante los cinco años dentro de esta prestigiosa institución educativa, fueron los docentes profesionales que marcaron mi formación académica, ética e intelectual. Así mismo, agradezco al ingeniero Gonzalo León de los Ríos; asesor de tesis, por la orientación en la elaboración de la presente tesis.

Por último, agradecer a los pobladores del centro poblado Pampas por brindarme la información adecuada y brindarme con todo el apoyo para poder continuar con la investigación.



## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis principalmente a mi madre padre por ser el mejor motivo para salir adelante y ser las personas que más amo.

Alejos Capa Elvis Robert

## 5. Índice de contenido

<b>1. Carátula .....</b>	<b>ii</b>
<b>2. Equipo de trabajo .....</b>	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor .....</b>	<b>v</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria .....</b>	<b>vii</b>
<b>5. Índice de contenido .....</b>	<b>x</b>
<b>6. Índice de gráficos y tablas .....</b>	<b>xiv</b>
<b>7. Resumen y abstract.....</b>	<b>xvii</b>
I. Introducción .....	1
II. Revisión de literatura .....	3
2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	5
2.1.3. Antecedentes Locales.....	8
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	11
2.2.1. Agua .....	11
2.2.1.1. Ciclo del agua.....	11
2.2.1.2. Agua potable .....	12
2.2.1.3. Calidad del agua.....	12
2.2.1.4. Demanda de agua .....	12

2.2.2.	Manantial.....	12
2.2.3.	Población.....	13
2.2.4.	Dotación de agua requerida.....	13
2.2.5.	Sistema de abastecimiento de agua .....	14
2.2.5.1.	Tipos de sistemas de agua potable .....	15
2.2.5.1.1.	Sistema de agua potable por gravedad .....	15
2.2.5.1.2.	Sistema de agua potable por bombeo.....	15
2.2.6.	Tipos de fuente de abastecimiento .....	16
2.2.6.1.	Agua pluvial .....	16
2.2.6.2.	Agua superficial .....	16
2.2.6.3.	Agua subterránea.....	17
2.2.7.	Caudal .....	18
2.2.8.	Volumen.....	18
2.2.9.	Diámetro.....	18
2.2.10.	Presión .....	18
2.2.11.	Componentes de un abastecimiento de agua potable .....	18
2.2.11.1.	Captación.....	18
A.	Tipos de captación.....	18
a.1.	Captación de manantial de ladera .....	18
a.2.	Captación de manantial de fondo.....	19
2.2.11.2.	Línea de conducción .....	20

A.	Tipos de línea de conducción .....	20
a.1.	Conducción por bombeo .....	20
a.2.	Conducción por gravedad .....	20
B.	Velocidad de agua .....	20
C.	Perdida de carga .....	21
D.	Presión en la línea de conducción .....	21
2.2.11.3.	Reservorio .....	22
A.	Tipo de reservorio.....	22
a.1.	Reservorio elevado.....	22
a.2.	Reservorio apoyado.....	23
a.3.	Reservorio enterrado .....	23
B.	Ubicación.....	23
C.	Capacidad .....	23
D.	Forma.....	23
	Pueden ser de tipo circular, cuadrada o rectangular .....	23
2.2.11.4.	Línea de aducción .....	23
2.2.11.5.	Red de distribución .....	24
A.	Tipo de red de distribución.....	24
a.1.	Ramificadas.....	24
a.2.	Mallada.....	24
2.2.12.	Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.....	25

2.2.13.	Condición sanitaria.....	25
2.2.13.1.	Calidad de agua.....	25
2.2.13.2.	Cantidad de agua.....	25
2.2.13.3.	Continuidad de agua.....	26
2.2.13.4.	Cobertura de agua.....	26
III.	Hipótesis.....	27
IV.	Metodología.....	28
4.1.	Diseño de la investigación.....	28
4.2.	Población y muestra.....	28
4.3.	Definición y operacionalización de las variables e indicadores.....	30
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
4.5.	Plan de análisis.....	33
4.6.	Matriz de consistencia.....	34
4.7.	Principios éticos.....	37
V.	Resultados.....	39
5.1.	Resultados.....	39
5.2.	Análisis de los resultados.....	57
VI.	Conclusiones.....	62
VII.	Recomendaciones.....	63
	Referencias bibliográficas.....	65
	Anexos.....	69

## 6. Índice de gráficos y tablas

### Índice de gráficos

<b>Gráfico 1:</b> Condición del sistema: Captación .....	39
<b>Gráfico 2:</b> Condición de los componentes del sistema: Captación.....	40
<b>Gráfico 3:</b> Condición del sistema: Línea de conducción .....	40
<b>Gráfico 4:</b> Condición del sistema: Reservorio.....	40
<b>Gráfico 5:</b> Condición de los componentes del sistema: Reservorio .....	41
<b>Gráfico 6:</b> Condición del sistema: Línea de aducción y red de distribución .....	41
<b>Gráfico 7:</b> Condición del sistema: Válvulas .....	42
<b>Gráfico 8:</b> Condición de los componentes del sistema: Cámara rompe presión CRP-7 .....	43
<b>Gráfico 9:</b> Condición de los componentes del sistema: Cámara rompe presión CRP-7 .....	44
<b>Gráfico 10:</b> Condición de la infraestructura .....	44
<b>Gráfico 11:</b> Condición de los componentes de la infraestructura.....	44
<b>Gráfico 12:</b> Condición del sistema .....	45
<b>Gráfico 12:</b> Condición del sistema .....	45
<b>Gráfico 13:</b> Cobertura del servicio .....	54
<b>Gráfico 13:</b> Cantidad de agua .....	55
<b>Gráfico 13:</b> Continuidad del servicio.....	55

<b>Gráfico 14:</b> Calidad del servicio .....	56
-----------------------------------------------	----

### Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Dotación de Agua por región .....	13
<b>Tabla 2:</b> Dotación de Agua por población y clima .....	14
<b>Tabla 3:</b> Dotación de Agua por tipo de proyecto.....	14
<b>Tabla 4:</b> Operacionalización de las variables .....	30
<b>Tabla 5:</b> Matriz de consistencia .....	34
<b>Tabla 6:</b> Dotación de agua .....	47
<b>Tabla 7:</b> Línea de conducción.....	48
<b>Tabla 8:</b> Consideraciones de diseño .....	49
<b>Tabla 9:</b> Mejoramiento de la captación .....	50
<b>Tabla 10:</b> Mejoramiento de la Línea de conducción .....	51
<b>Tabla 11:</b> Mejoramiento de la Línea de conducción .....	51
<b>Tabla 12:</b> Mejoramiento de la Línea de aducción .....	52
<b>Tabla 13:</b> Mejoramiento de la Red de Distribución.....	53

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> El ciclo del agua.....	11
<b>Figura 2:</b> Manantial de agua.....	13
<b>Figura 3:</b> Sistema de abastecimiento de agua.....	15
<b>Figura 4:</b> Agua pluvial.....	16
<b>Figura 5:</b> Agua superficial.....	17
<b>Figura 6:</b> Agua subterránea de manantial.....	17
<b>Figura 7:</b> Captación de manantial de ladera.....	19
<b>Figura 8:</b> Captación de manantial de fondo.....	19
<b>Figura 9:</b> Presiones positiva y negativa.....	21
<b>Figura 10:</b> Tipos de reservorios.....	22
<b>Figura 11:</b> Tipos de red de distribución.....	24



## **7. Resumen y abstract**

## Resumen

La presente investigación fue realizada en la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, dentro de la línea de investigación sobre el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable. El objetivo principal fue evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas y su impacto en la salud de la población. El problema planteado fue: ¿El mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampas contribuirá a mejorar la condición sanitaria de la población?

La metodología utilizada fue cualitativa, de diseño no experimental y descriptiva. Los resultados obtenidos coincidieron con los objetivos planteados en el proyecto de investigación. Se determinó que el estado del sistema de abastecimiento de agua era medianamente sostenible, por lo que se requería intervención para mejorarlo. Para ello, se diseñó una captación de manantial de ladera, una línea de conducción con diámetro de 1", un reservorio cuadrado de tipo apoyado con capacidad de 25 m<sup>3</sup>, una línea de aducción de 1.5 pulgadas y una red de distribución de tipo ramal, que constaba de una tubería principal de 1.5" y tuberías secundarias de 1".

En conclusión, se evidenció que la evaluación y mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas tuvo un impacto positivo en la condición sanitaria de la población, al garantizar continuidad, calidad, cantidad y regularidad en el suministro del servicio de agua.

Palabras clave: Evaluación, Mejoramiento, Sistema de abastecimiento de agua potable y Condición Sanitaria.

## **Abstract**

This research was carried out at the School of Civil Engineering at the Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, within the research line on the Potable Water Supply System. The main objective was to evaluate and improve the potable water supply system of the Pampas hamlet and its impact on the health of the population. The problem posed was: Will the improvement of the potable water supply system in the Pampas hamlet contribute to improving the sanitary condition of the population?

The methodology used was qualitative, non-experimental, and descriptive in design. The results obtained were consistent with the objectives set forth in the research project. It was determined that the state of the potable water supply system was moderately sustainable, so intervention was required to improve it. To achieve this, a spring catchment system on a hillside, a 1" diameter pipeline, a supported square reservoir with a capacity of 25 m<sup>3</sup>, a 1.5-inch advection line, and a branching distribution network were designed, consisting of a main pipe of 1.5" and secondary pipes of 1".

In conclusion, it was shown that the evaluation and improvement of the potable water supply system of the Pampas hamlet had a positive impact on the sanitary condition of the population, by ensuring continuity, quality, quantity, and regularity in the water supply service.

Keywords: Evaluation, Improvement, Potable water supply system, Sanitary condition.

## I. Introducción

Todo proyecto de mejora necesita de una evaluación con precisión, lo cual es más valioso en este proyecto dada la importancia del agua potable para la calidad de vida humana. No basta con tener un diseño que utilice la última tecnología. También debe cumplir con los estándares de condiciones sanitarias, en el entendido de que, si bien la tecnología puede resolver algunos problemas, otros requieren calidad, continuidad, cantidad y cobertura adecuada.

El sistema actual del caserío Pampas ha presentado Esta problemática trae como consecuencia una respuesta en la condición sanitaria de la población, la cual se ve alterada en función de la calidad del suministro de agua potable que llega a sus hogares, en sus estructuras, alteraciones de diversa índole, y el tiempo de funcionamiento desde su puesta en funcionamiento. construcción. Se planteó la siguiente pregunta: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población - 2023?

Se sugirió como una posible solución el siguiente objetivo general: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Como objetivos específicos: Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash; Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas,

provincia de Huaylas, región Áncash; Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash; Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash; Obtener la condición sanitaria de la población del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash.

La presente investigación se justificó académicamente porque lo es, asumiendo todos estos escenarios es fundamental que los aspirantes a ingenieros civiles utilicen técnicas y métodos matemáticos específicos de hidráulica. Además, el proyecto tiene una justificación social ya que busca mejorar la condición sanitaria de la población de Pampas. El proyecto debe ser viable y tener una gestión eficiente y oportuna de los recursos para ser un tema social relevante.

La metodología empleada fue tipo descriptivo. El nivel es cualitativo. La población que se examinó fue el suministro de agua potable en áreas rurales, mientras que la muestra se limitó al suministro de agua en el caserío Pampas, ubicado en el distrito de Pamparomas, en la provincia de Huaylas, región de Ancash. Se fijó el tiempo y el lugar específicos para este estudio en el año 2023 en el caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región de Ancash.

## II. Revisión de literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Como afirma Criollo (2), en su tesis: Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujili, provincia de Cotopaxi - 2015, se tuvo como objetivo Realizar Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo. Se aplicó una metodología Cualitativa y Cuantitativa y técnica de observación. Se obtuvieron los resultados de la evaluación de la condición actual del sistema de Agua la cual no cuenta con una planta de tratamiento adecuada, de esta manera se elabora un cálculo hidráulico obtenidos dentro de los parámetros permisibles, este consta de una obra de Captación con un caudal de 0,89 lt/seg, caudal de conducción estará diseñado con 1,22 lt / seg, planta de tratamiento consta de un sedimentador, dos filtros de arena descendente, una caseta de cloración y un tanque de reserva y la respectiva red de distribución. Se llegó a la conclusión que mediante las encuestas el principal problema de la población es el abastecimiento de agua ya que para abastecerse de agua los habitantes de la población deben utilizar recipientes y mediante transporte de carga llevarla a sus hogares.

Como afirma Milán (3), en su tesis: Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipampa, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo - 2015, se tuvo como objetivo Estudiar el agua de consumo humano y su factor incidente en la condición sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipampa, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Se aplicó una metodología exploratoria y descriptivo. Se obtuvo como resultado después de una evaluación que las condiciones sanitarias de la comunidad Nitiluisa Rumipampa es de 49.53/100 de los moradores, ya que carece de servicios básicos como: agua potable, alcantarillado sanitario, línea telefónica, sistema de recolección de desechos sólidos. De esta manera los resultados arrojan que el agua de consumo no cumple con las Normas del Agua Potable INEN. Se llegó a la conclusión que los moradores de la comunidad de Nitiluisa Rumipampa parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo se encuentran insatisfechos porque no tienen un sistema de agua potable, no tienen medidores domiciliarios en ninguna vivienda.

Como afirma Valenzuela (4), en su tesis titulada, Diagnostico y Mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de Castro, tiene como objetivo, recopilar información en campo para realizar un diagnóstico del saneamiento de la comuna de Castro, donde se propondrá las soluciones más adecuadas a los problemas

principales que se identificaron. La metodología es del tipo descriptivo. Teniendo como conclusión que el análisis que se realizó al agua del manantial cumple 4 con la normativa chilena, pero a excepción del PH en dos sectores, no se detectaron parámetros que sobre pasan los límites exigidos para el agua potable, los resultados confirman los análisis efectuados por la propia empresa sanitaria ESSAL S.A y que el sistema de abastecimiento de la comuna de castro necesita un mejoramiento de diseño de agua potable.

#### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

Teniendo en cuenta a Rondan (6), en su tesis titulada, Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del Río Santa margen derecha sector Santa Gertrudis, entre las Progresivas 173+000 Km AL 175+000 Km de la carretera Pativilca - Huaraz, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, Departamento de Ancash – 2021. siendo su objetivo general el de desarrollar la evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña del río Santa margen derecha sector Santa Gertrudis ubicado entre las progresivas 173+000 km al 175+000 km de la carretera Pativilca - Huaraz. La metodología empleada fue la de tipo descriptivo, nivel cualitativo y diseño no experimental, siendo el universo definido la defensa ribereña del río Santa margen derecha sector Santa Gertrudis y la muestra definida entre las progresivas 173+100 km al 173+700 km de la carretera Pativilca - Huaraz, se empleó la técnica de observación no experimental y análisis documental con los instrumentos de ficha técnica, reporte de análisis



de laboratorio de suelo, recolección de datos hidrométricos y planos cartográficos. Se concluye que las estructuras de defensa ribereña encontrados están deteriorados e incompletos, por lo que el estudio realizado derivara importantes aportes en el mantenimiento y rehabilitación de la defensa ribereña del sector Santa Gertrudis.

Teniendo en cuenta a Diaz (7), en su tesis titulada, Diseño de la defensa ribereña con el uso de gaviones, en el puente Timarini 1, para la mejora de la condición hídrica, en el centro poblado de Paratushali, distrito de Satipo, provincia Satipo, Región Junín – 2020. se plantea como objetivo general, “Evaluar y Diseñar la defensa ribereña con el uso de Gaviones, en el puente Timarini 1, para la mejora de la condición hídrica en el centro poblado de Paratushali, distrito de Satipo, provincia Satipo, región Junín – 2020”. La metodología utilizada en la presente Investigación científica es de tipo Aplicada, Descriptivo Transversal, el nivel de la presente investigación científica, corresponde a un estudio exploratorio, cualitativo. El resultado obtenido, nos conlleva a la necesidad de evaluar y diseñar la defensa ribereña con el uso de Gaviones, en el puente Timarini 1, para la mejora de la condición hídrica del rio del mismo nombre. Finalmente concluimos en la evaluación de la defensa ribereña del rio Timarini en el puente Timarini, acerca de los componentes de la defensa actual con material de la excavación del lecho del rio, a la fecha es casi inexistente, por el arrastre del agua del propio rio. El diseño de una estructura con el uso de gaviones en el rio Timarini, en

el puente Timarini 1, garantizará la mejora de la condición hídrica del río del mismo nombre, siendo la condición hídrica del cauce del río es una de las principales prioridades.

Teniendo en cuenta a Acero et al (8), en su tesis titulada, “Diseño de defensa ribereña del río Pomabamba, en el tramo puente Los Baños Distrito de Pomabamba - Provincia Pomabamba – Ancash. Su Objetivo general presentado es realizar el diseño de defensa ribereña del río Pomabamba en tramo puente los Baños distrito Pomabamba, provincia Pomabamba, departamento Ancash. Su metodología fue El tipo de estudio en el presente trabajo de investigación es aplicado, de acuerdo a la técnica de contraste descriptiva. Así mismo, el diseño de estudio corresponde al nivel técnico descriptivo. los resultados de granulometría, contenido de humedad, límites de consistencia, densidad máxima, capacidad portante. En segundo lugar, se procesó los datos obtenidos en campo del estudio topográfico con la finalidad de obtener los planos de planimetría, altimetría, curvas a nivel. Se concluye Se realizó el estudio de suelos, por lo cual se concluye que los suelos en la zona de estudio son arena mal gradada, arenas gravosas sin finos, así mismo en cuanto a los límites de consistencia ASTM D4318/ NTP 339.129 no presentan limite líquido, limite plástico e índice plástico, la carga admisible ( $q_a$ ) es de 2.25 kg/cm<sup>2</sup> , 2.28 kg/cm<sup>2</sup> , 3.23 kg/cm<sup>2</sup> para las calicatas 01,02, 03 respectivamente y se encuentra dentro del rango de aceptabilidad, ya que la capacidad portante del suelo fue de 1.00 kg/cm<sup>2</sup>.

### 2.1.3. Antecedentes Locales

Teniendo en cuenta a Bladimir (9), en su tesis titulada, Evaluación y diseño de defensa ribereña del Río Rosaspata, en la localidad de Rosaspata, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho – 2022. Como objetivo general: Evaluar y diseñar estructuras para mejorar la defensa ribereña de protección ante peligro de inundación en la margen izquierda y derecha del río Rosaspata, en la localidad de Rosaspata. La metodología empleada en la investigación tiene las siguientes características; nivel de investigación cualitativo, tipo de investigación optada en el trabajo de estudio es descriptivo y el diseño que se utilizó es no experimental de corte transversal. Se obtuvo el siguiente resultado el estudio hidrológico, evaluación de las máximas avenidas y los caudales de diseño en los sitios de cálculo de volumen ubicados en campo nos permitió diseñar. Con la visita de campo se ha visto el problema más crítico del río Rosaspata es la inundación de áreas contiguas al cauce del río Rosaspata, siendo los más afectados las viviendas e la infraestructura de las instituciones públicas. En conclusión, realizada la investigación, cuyo resultado es la actual indagación hidrológica donde la porción del rebosamiento ocasionado por las altas precipitaciones en la zona del valle ya que cada año vienen sufriendo el desbordamiento del río en ambos márgenes, producto nos permitió evaluar y diseñar la defensa ribereña del río Rosaspata. En el trabajo de investigación se ha estimado que el río Rosaspata tiende ser muy

caudaloso y torrencioso, la cual es un factor que provoca la inestabilidad del talud y genera desbordamientos. En el presente estudio se utilizó las estaciones de Allpachaca, Chiara, Chontaca, Cuchoquesera, Quinua, Huanta, Putacca y Sachabamba que se ubican en áreas circundantes al área en estudio y por similitud altitudinal para para el cálculo de intensidades máximas. El modelo hidrológico HEC HMS, se ajusta mejor en su cálculo de máximas avenidas por ser un método de cálculo semi - distribuido.

Teniendo en cuenta a Nalvarte (10), en su tesis titulada, Evaluación y mejoramiento de la defensa ribereña para la protección del campo deportivo monumental de Muyurina en el centro poblado de Muyurina, empleando el algoritmo SFM-DMV en el distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho – 2022. se planteó el objetivo general que fue evaluar y planificar el resguardo ribereño para salvaguardar el campo deportivo el Monumentales de Muyurina, en la localidad de Tambillo, región de Huamanga, departamento de Ayacucho. La metodología de investigación son las siguientes: El tipo es exploratorio. El nivel de este trabajo será cualitativo. Como resultados: Para hacer la evaluación correspondiente del estado de la defensa ribereña que se encuentra en las inmediaciones del campo deportivo Monumental de Muyurina del centro poblado de Muyurina, se tomó en cuenta diversos aspectos desde el análisis fotogramétrico, el análisis de suelo y vegetación presente en la zona de análisis así mismo se midió algunas

propiedades necesarias del río, con todo este detalle se pudo lograr proponer una altura de gavión. Conclusiones: Este trabajo de investigación debe de ser tomado en cuenta para plantear la ejecución de una defensa ribereña que garantice el no desbordamiento del río en tiempos de máximas avenidas ya que este trabajo se realizó a conciencia haciendo uso del dron para tener una reconstrucción en 3d de las zonas próximas al estadio Monumental de Muyurina.

Teniendo en cuenta a Sedano (11), en su tesis titulada, Evaluación y diseño de estructuras hidráulicas para mejorar la defensa ribereña de los estribos del puente niño Yucaes empleando el algoritmo SFM-DMV en el centro poblado de Muyurina, distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, 2021. tuvo como objetivo general, evaluar y diseñar la defensa ribereña para prevenir el daño a los estribos del puente Nino Yucaes, centro poblado de Muyurina, del departamento de Ayacucho. La metodología a realizar será acorde a la naturaleza de la investigación y es de tipo descriptivo, nivel cuantitativo, diseño no experimental y corte transversal. Como resultado tuvo: En esta sección del trabajo de investigación se procedió a analizar el estado de conservación de las defensas ribereñas existentes, así mismo se procedió hacer las medidas respectivas de altura y ancho de los gaviones para así poder evaluar y hacer el diseño correspondiente de la altura de gavión a plantear, en el valle de Muyurina, para la protección del puente de Niño Yucaes, del distrito de Tambillo, provincia de Humanga del departamento de Ayacucho,

tuvo los siguientes detalles. Conclusión Este estudio muestra una alternativa para la toma de datos para hacer un diagnóstico más detallado de la zona evaluada el cual se realizó haciendo uso de la tecnología de los drones con el cual logramos obtener una reconstrucción 3D de la zonas aledañas al puente Muyurina.

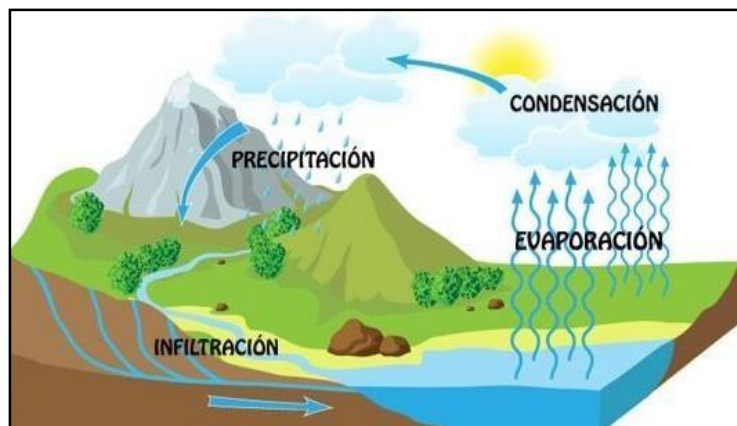
## 2.2. Bases teóricas de la investigación

### 2.2.1. Agua

Como afirma Sierra (11), Aunque el agua es nuestro recurso natural más valioso, a menudo descuidamos su importancia y la contaminamos y desperdiciamos sin pensar en lo vital que es para nuestra vida y nuestro sustento.

#### 2.2.1.1. Ciclo del agua

Como afirma Sánchez (12), El movimiento del agua a través de las diversas partes de la hidrosfera se denomina ciclo del agua, un importante proceso biogeoquímico que tiene lugar en la Tierra.



**Figura 1:** El ciclo del agua.

**Fuente:** [blogspot.com](http://blogspot.com)

#### 2.2.1.2. Agua potable

Como afirma Barreto (13), Es aquel que tiene propiedades químicas y físicas específicas relacionadas con una regulación, asegurando que no pone en peligro la salud del público en general.

#### 2.2.1.3. Calidad del agua

Como afirma Sierra (11), para poder beber el agua primero tenemos que realizar una prueba bacteriológica para así poder saber los componentes del agua estén aptos para la población.

#### 2.2.1.4. Demanda de agua

Como afirma Enríquez (14), en la totalidad de agua que consume cada habitante, lo cual varía según como lo consuman.

#### 2.2.2. Manantial

Como afirma Rodríguez et al (15), es aquella filtración del suelo o mejor conocidas como agua subterránea, el agua fluye sobre la tierra, esto se da mayormente en las laderas. El líquido que emana el suelo no es de toda pura por los microorganismos que se hallan en ella, para eso se necesita un examen bacteriológico.



**Figura 2:** Manantial de agua

**Fuente:** Econimicos.librogratis

### 2.2.3. Población

Como afirma Rodríguez (15), es el conjunto de habitantes que habitan un lugar determinado.

### 2.2.4. Dotación de agua requerida

Como afirma Rodríguez (15), es la totalidad de agua que se proporciona y se beneficia todo habitante de un lugar, todo esto son los consumos que realizan en el día medio de cada año.

**Tabla 1:** Dotación de Agua por región

Dotación por región	
Región	Dotación (l/hab/día)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

**Fuente:** Ministerio de Salud



**Tabla 2:** Dotación de Agua por población y clima

<b>Dotación por clima</b>		
<b>Población (habitantes)</b>	<b>Dotación</b>	
	<b>Frio</b>	<b>Cálido</b>
Rural	100	100
2000 -10000	120	150
1000	150	200
50000	200	250

**Fuente:** Organización mundial de la Salud.

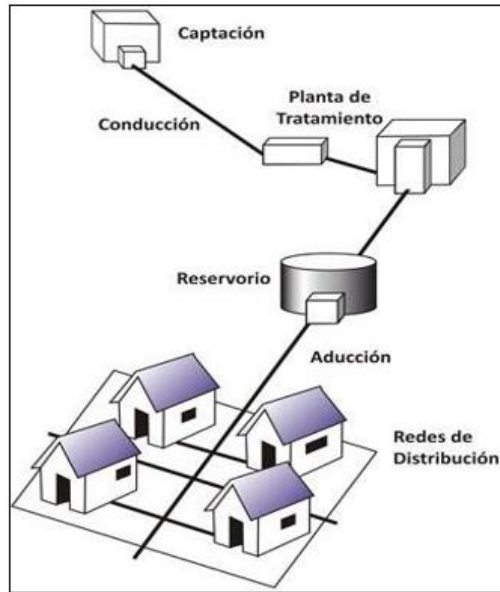
**Tabla 3:** Dotación de Agua por tipo de proyecto

<b>Tipo de Proyecto</b>	<b>Dotación (lppd)</b>
Agua potable domiciliaria con alcantarillado	100
Agua potable domiciliaria con letrinas	150
Agua potable con piletas	200

**Fuente:** Fondo Perú Alemania.

#### 2.2.5. Sistema de abastecimiento de agua

Como afirma López (16), es una estructura realizada por profesionales que servirá para abastecer de agua a la población, conduce el agua de la captación hasta un reservorio el cual se encargará de almacenar.



**Figura 3:** Sistema de abastecimiento de agua

**Fuente:** Arkiplus.com

### 2.2.5.1. Tipos de sistemas de agua potable

#### 2.2.5.1.1. Sistema de agua potable por gravedad

Como afirma Arnalich (17), como su propio nombre lo dice, es aquel sistema que conduce el agua en forma de gravedad, descendiendo por su mismo peso hasta llegar a la población que se beneficiara con ella.

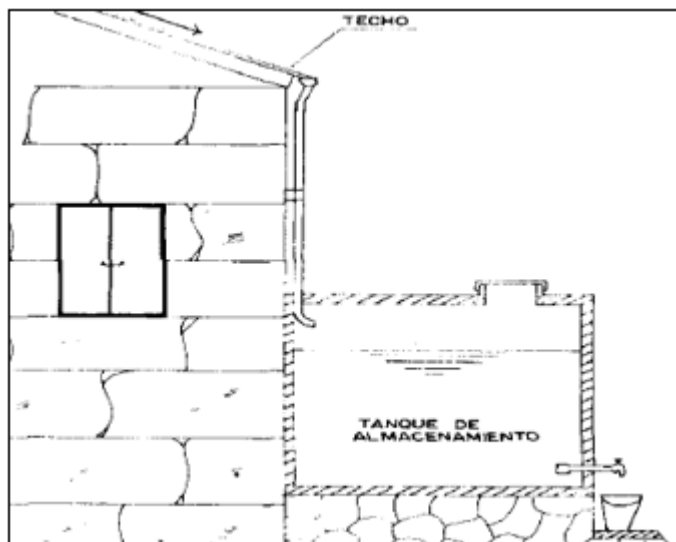
#### 2.2.5.1.2. Sistema de agua potable por bombeo

Como afirma Diaz (18), es un sistema que se necesita una bomba, que ayudara a elevar el agua hasta un reservorio, donde se almacenara hasta la espera que le de uso los habitantes.

## 2.2.6. Tipos de fuente de abastecimiento

### 2.2.6.1. Agua pluvial

Como afirma López (16), es el agua de la lluvia, donde un individuo lo almacena en recipientes o en cisternas, con diferentes tamaños dependiendo de la necesidad de los pobladores, para este tipo de almacenamiento hay que tener un poco de mediad para su recolección.

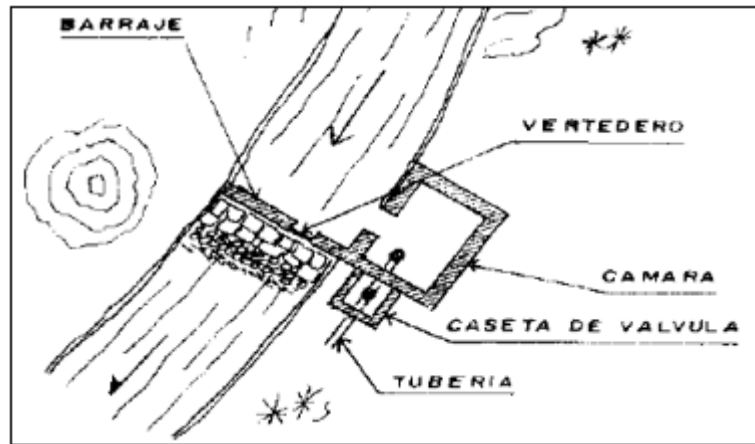


**Figura 4:** Agua pluvial

**Fuente:** Saneamientos Mungia.com

### 2.2.6.2. Agua superficial

Como afirma López (16), este tipo de agua se encuentra en la misma superficie, como por ejemplo en los ríos, arroyos, se produce mediante la esorrentía.

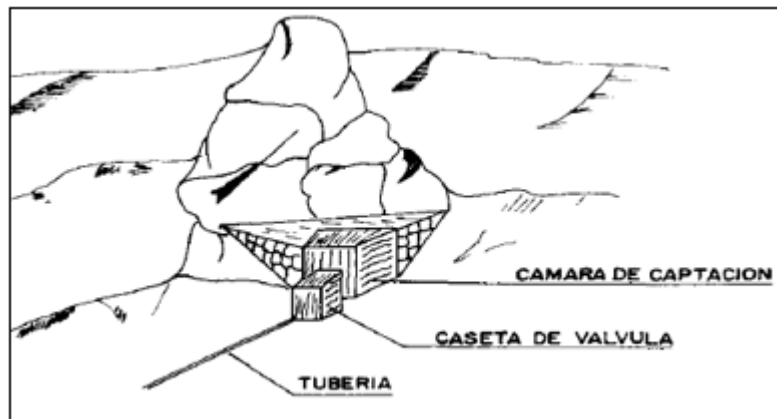


**Figura 5:** Agua superficial

**Fuente:** SlideShare

### 2.2.6.3. Agua subterránea

Como afirma López (16), es una de las mejores fuentes de abastecimiento ya que el agua es más pura, y no necesita mucho tratamiento.



**Figura 6:** Agua subterránea de manantial

**Fuente:** buscar agua subterránea.com

### 2.2.7. Caudal

Como afirma Batres (19), lo resumen como la totalidad de agua que se capta de varias fuentes para su consumo de los pobladores.

### 2.2.8. Volumen

Como afirma Castrillón (20), es la totalidad que se almacena en reservorios de varios tipos de tamaños.

### 2.2.9. Diámetro

Es el tamaño del agujero del tubo que se encargara de transportar el agua.

### 2.2.10. Presión

Es una fuerza que ejercida por la gravedad

### 2.2.11. Componentes de un abastecimiento de agua potable

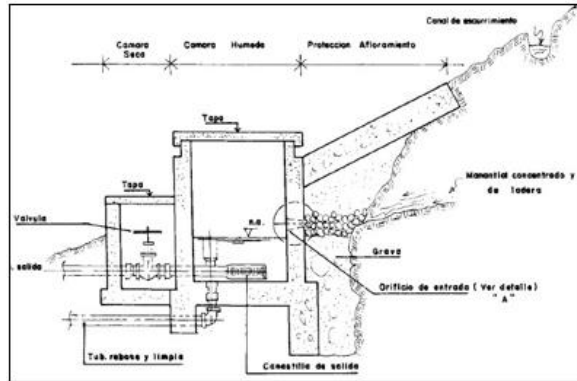
#### 2.2.11.1. Captación

Como afirma Rebollo (21), es el conjuntos de captaciones que podemos hallar para captar el agua.

#### A. Tipos de captación

##### a.1. Captación de manantial de ladera

Como afirma García et al (22), en este tipo de captación el agua fluye de forma horizontal por la pendiente del terreno para ello se necesita una estructura que recolecte el agua.

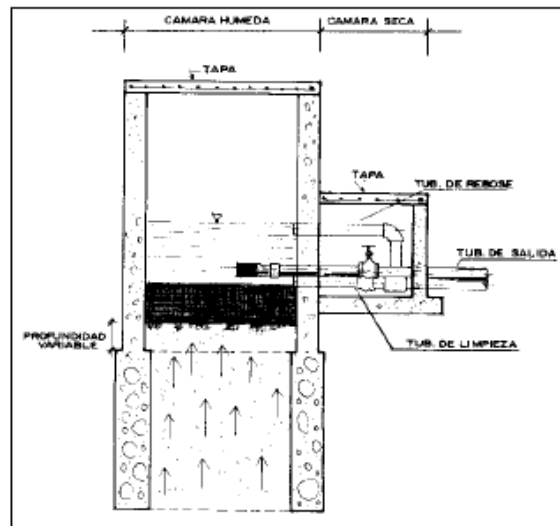


**Figura 7:** Captación de manantial de ladera

**Fuente:** Icuatro.com

a.2. Captación de manantial de fondo

Como afirma García et al (22), el agua como circula vertical de la tierra por medio de una estructura se logra captar el agua.



**Figura 8:** Captación de manantial de fondo

**Fuente:** icuatro.com

#### 2.2.11.2. Línea de conducción

Como afirma Jiménez (23), por medios de tubos el agua captada de la captación se traslada hasta un lugar donde sea almacenada, para luego ser tratada y poder utilizada por la población.

##### A. Tipos de línea de conducción

###### a.1. Conducción por bombeo

Se utiliza una bomba automática para impulsar el agua, moviéndola desde la cuenca de captación hasta un depósito situado a mayor altura.

###### a.2. Conducción por gravedad

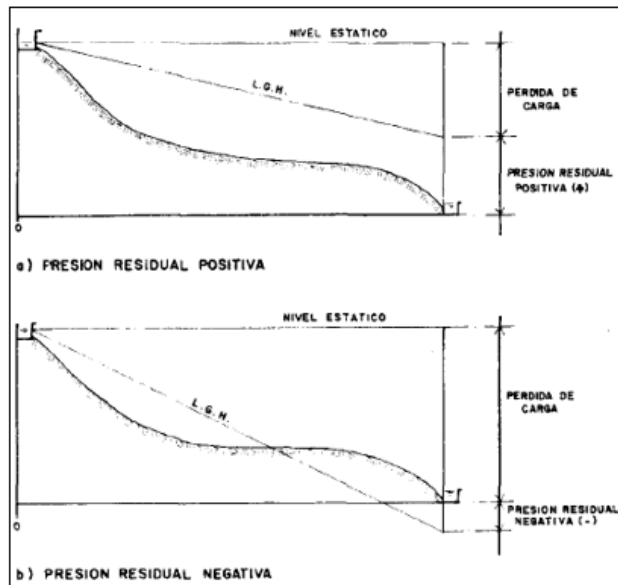
La captación al encontrar en una parte alta por la misma gravedad fluye el agua hasta el reservorio que se encuentra en la parte baja.

##### B. Velocidad de agua

Como afirma Rebollo (21), La velocidad puede tener un gran impacto en el rendimiento del sistema, por lo que es importante ejecutar pruebas de velocidad en su canalización. Una velocidad excesiva puede provocar una mayor pérdida de carga y un mayor consumo de energía.

### C. Pérdida de carga

Como afirma Rebollo (21), Es esencial realizar pruebas de pérdida de carga en una línea de conducción debido a que esta puede tener un gran impacto en el rendimiento del sistema. Si la pérdida de carga es muy alta, puede disminuir la cantidad de fluido que fluye a través de la tubería y afectar el funcionamiento del sistema.



**Figura 9:** Presiones positiva y negativa

**Fuente:** SlideShare

### D. Presión en la línea de conducción

Como afirma Rebollo (21), Un ensayo de presión en una línea de conducción se realiza para determinar cuál es el valor de la presión y cómo afecta al rendimiento del sistema. Hay varias formas de medir

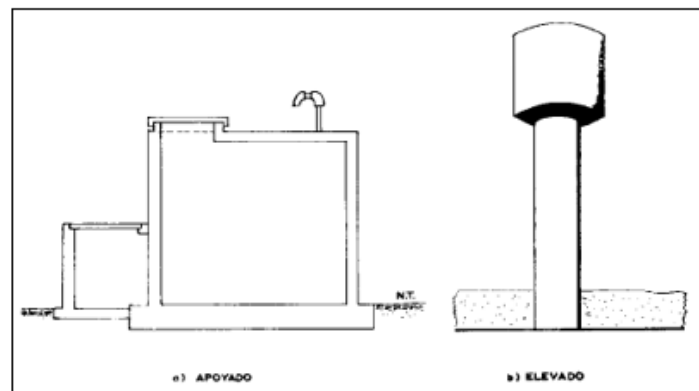


la presión en una línea de conducción, pero la más común es el uso de un manómetro.

### 2.2.11.3. Reservorio

Como afirma Vásquez (24), son de diferentes tipos y tamaños, puede ser cuadrada, rectangular o circular, que sirven para almacenar el agua. Para luego ser utilizada por los habitantes.

#### A. Tipo de reservorio



**Figura 10:** Tipos de reservorios

**Fuente:** Scribd.com

#### a.1. Reservorio elevado

Como afirma Harmsen (25), se encuentra sobre una estructura, mayormente son de forma circular y sirven para almacenar el agua.

#### a.2. Reservorio apoyado

Como afirma Harmsen (25), es una estructura que se encuentra apoyada sobre la tierra, regularmente son de tipo cuadradas.

#### a.3. Reservorio enterrado

Como afirma Harmsen (25), este tipo de reservorio se encuentra bajo tierra y se les conoce mayormente como cisternas.

### B. Ubicación

Regularmente se encuentran en lugares lejano de la población para evitar su mala manipulación, rodeada por un cerco perimétrico.

### C. Capacidad

La capacidad del embalse está diseñada para satisfacer las necesidades de la comunidad.

### D. Forma

Pueden ser de tipo circular, cuadrada o rectangular

#### 2.2.11.4. Línea de aducción

Como afirma Dorado (26), El transporte de agua desde el embalse hasta el sistema de distribución está a su cargo.

#### 2.2.11.5. Red de distribución

Como afirma Arnalich (17), Es un sistema de tuberías que transporta agua desde una fuente hasta los hogares donde vive la gente. Las tuberías están enteramente enterradas.

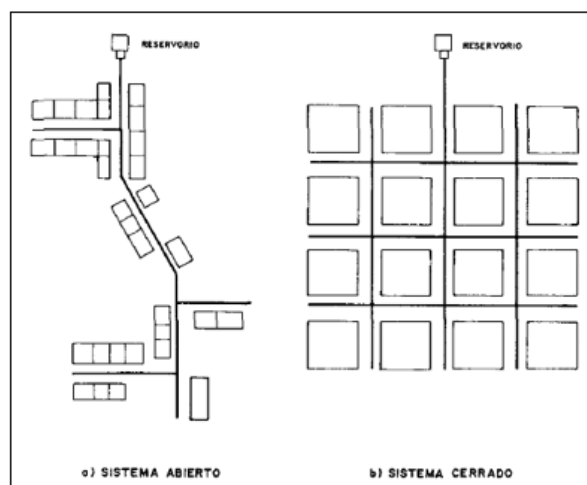
##### A. Tipo de red de distribución

###### a.1. Ramificadas

Como afirma Arnalich (17), este tipo de red es un de un solo sentido, una de sus ventajas es que son baratas y simples para su construcción.

###### a.2. Mallada

Como afirma Arnalich (17), este tipo de red recorre en cualquier sentido, una de sus ventajas es que cuentan con menos problemas en obstrucción del agua



**Figura 11:** Tipos de red de distribución

**Fuente:** researchgate

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

Como afirma Sierra (11), Un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable es un proyecto o conjunto de actividades encaminadas a mejorar el sistema de suministro de agua potable de una comunidad o área determinada. Esto puede incluir la construcción o reparación de infraestructura como pozos, acueductos, plantas de tratamiento de agua, reservorios, etc.

#### 2.2.13. Condición sanitaria

Como afirma Campos (27), todos los habitantes y seres vivientes, deben de gozar una buena condición sanitaria, de forma que los pobladores tengan buena salud mental y social. Refiriéndose a la salud mental de la persona.

##### 2.2.13.1. Calidad de agua

Como afirma Campos (27), para ser una buena calidad de agua debe primeramente ser analizada, para ver las propiedades del agua, esto realizado por un profesional que tenga conocimiento del tema.

##### 2.2.13.2. Cantidad de agua

Como afirma Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (28), Se puede medir la cantidad de agua potable que se obtiene de las fuentes de agua en las poblaciones rurales del Perú. Esta se mide en litros por

segundo del caudal del manantial. Si hay más de un manantial, se considera la suma total de todos los manantiales que alimentan al sistema de suministro de agua.

#### 2.2.13.3. Continuidad de agua

Como afirma Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (28), La continuidad del servicio de agua potable se refiere al tiempo que una comunidad ha tenido acceso a este servicio. Esto tiene una relación con el clima, especialmente en las comunidades rurales donde es necesario que haya precipitaciones frecuentes para abastecer la fuente de agua durante todo el año, incluso en periodos de sequía.

#### 2.2.13.4. Cobertura de agua

Como afirma Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (28), El alcance del servicio de agua potable se refiere a la cantidad de población que tiene acceso parcial o total a este servicio. Según un informe reciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del UNICEF, alrededor del mundo, 3 de cada 10 personas, es decir, 2100 millones de personas, no tienen acceso a agua potable y 6 de cada 10, o 4500 millones, carecen de un saneamiento seguro.

### III. Hipótesis

No aplica por ser una tesis descriptiva

## IV. Metodología

### 4.1. Diseño de la investigación

Dado que utilizaremos técnicas y herramientas sin modificarlas y estudiaremos variables, el proyecto de investigación, diseño, evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampa, es de carácter no experimental.



Leyenda:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de pampa, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash.

Xi: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

Oi: Resultados

Yi: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

### 4.2. Población y muestra

#### 4.2.1. Población

La población en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío pampa, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, departamento Áncash – 2022.

#### 4.2.2. Muestra

La muestra en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío pampa, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, departamento Áncash – 2022.



4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores

**Tabla 4:** Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de infraestructura que permite a las comunidades obtener agua para usos domésticos, públicos, industriales y otros. El objetivo de este sistema es suministrar agua de forma eficiente, teniendo en cuenta aspectos como la calidad (física, química y bacteriológica),	Para mejorar los sistemas de abastecimiento de agua potable, se están realizando diseños que incluyen captaciones, oleoductos, embalses, líneas de abastecimiento y redes de distribución. Se utilizan varios archivos y cálculos hidráulicos para este propósito.	Captación	- Tipo de captación - Caudal	- Nominal - Intervalo
			Línea de conducción	- Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro - Caudal - Presión - Velocidad	- Nominal - Ordinal - Ordinal - Intervalo - Intervalo - intervalo
			Reservorio de Almacenamiento	- Tipo de reservorio - Forma de reservorio - Material - Volumen	- Nominal - Nominal - Nominal - Nominal
				- Tipo de tubería - Clase de tubería	- Nominal - Ordinal

	la cantidad, la continuidad del suministro y la fiabilidad.		Línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro</li> <li>- Caudal</li> <li>- Presión</li> <li>- Velocidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordinal</li> <li>- Intervalo</li> <li>- Intervalo</li> <li>- intervalo</li> </ul>
			Red de distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo</li> <li>- Tipo de tubería</li> <li>- Clase de tubería</li> <li>- Diámetro</li> <li>- Caudal</li> <li>- Presión</li> <li>- Velocidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Ordinal</li> <li>- Ordinal</li> <li>- Intervalo</li> <li>- Intervalo</li> </ul>
CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN	Es un término utilizado para identificar y discutir diversos problemas que tienen impacto en la higiene y la salud de las personas, así como en la preservación del medio ambiente.		Calidad de suministro de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cobertura</li> <li>- Cantidad</li> <li>- Continuidad</li> <li>- Calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordinal</li> <li>- Ordinal</li> <li>- Ordinal</li> <li>- ordinal</li> </ul>

Fuente: Elaborado por mí.

#### 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

##### 4.4.1. Técnicas de recolección de datos

A través de encuestas, fichas técnicas y bitácoras, se aplica el uso de la observación directa para identificar problemas. Para conocer las características del terreno y las circunstancias en que se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable, se realizó un levantamiento topográfico.

##### 4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

- a. Cuestionarios: Además, ha ayudado en la recopilación de información sobre el comportamiento de los hogares y el manejo de los problemas de agua potable en los vecindarios. Una mejora en la higiene finalmente fue evidente.
- b. Fichas Técnicas: una estructura para esbozar datos amplios de investigación. Esto nos dio la oportunidad de evaluar la cobertura del sistema de suministro de agua potable, el suministro de agua, la confiabilidad del suministro, la calidad del agua y el estado de la infraestructura.
- c. Protocolos: una presentación formal de los resultados del estudio, que fueron respaldados por análisis físicos, químicos y bacterianos del agua que se realizaron en la cuenca.  
  
investigaciones sobre mecánica de suelos en cuencas hidrográficas, embalses y sistemas de distribución.

#### 4.5. Plan de análisis

Luego de recopilar información mediante herramientas (en este caso cuestionarios y protocolos), se determinó una clasificación del estado actual del sistema en general para finalmente comprender y mejorar las áreas relevantes.

La información presentada en las tablas, gráficos y resúmenes fue evaluada con base en la evaluación del impacto del sistema según la clasificación de daños.

Con respecto a los cálculos hidráulicos y resúmenes tabulares, estos definieron el objetivo del estudio de conocer la correlación entre las variables dependientes e independientes. Los puntajes correspondientes al rango de variables marcadas en la tabla de operacionalización de variables.

4.6. Matriz de consistencia

**Tabla 5:** Matriz de consistencia

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, departamento de Áncash – 2022.				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	BIBLIOGRAFÍAS
<p><b>Caracterización del problema:</b></p> <p>A nivel mundial, la ONU (1) menciona que, en la actualidad la gran escases que se vive en el mundo, está afectando a todos los continentes. Hoy por hoy se estima que la quinta parte de los habitantes en la tierra para ser exactos mil doscientos millones no cuentan con agua. Esto a ocasionado que los pobladores se</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>➤ Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>➤ Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de</p>	<p><b>Antecedentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ internacional</li> <li>➤ Nacional</li> <li>➤ local</li> </ul> <p><b>Bases Teóricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ agua</li> <li>➤ Ciclo del agua</li> <li>➤ Aforo del agua</li> <li>➤ Agua potable</li> <li>➤ Calidad de agua</li> </ul>	<p>El tipo de investigación del proyecto fue descriptivo, ya que tuvo como objetivo la descripción de los fenómenos a investigar en una circunstancia de tiempo y geográfica; buscó especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones o componentes. Su intervención es</p>	<p>1. ONU. Decenio internacional para la acción el agua fuente de vida 2005-2015. [Internet].2006. [Consultado 17 de Dic. de 22]. Disponible en:</p>

<p>encuentren con muchas enfermedades, las mujeres, adultos mayores y niños. Se encuentran con anemia, problemas respiratoria, problemas digestivos.</p> <p>En el Perú se encuentra en la misma situación, ya que el gobierno peruano no prevé este preciado líquido que es el agua, una de las principales problemas es la contaminación de los lagos, lagunas, por parte de la misma población o la minería ilegal, que contamina el agua. Esto lleva a que los niños se encuentren con anemia, evitando su desarrollo como persona.</p>	<p>abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash.</p> <p>➤ Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash.</p> <p>➤ Determinar las velocidades, perdidas de carga y presiones en línea de conducción en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de</p>	<p>➤ Demanda de agua</p> <p>➤ Manantial</p> <p>➤ Población</p> <p>➤ Dotación</p> <p>➤ Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>➤ Tipos de sistemas de agua potable</p> <p>➤ Sistema agua potable por gravedad</p> <p>➤ Sistema agua potable por bombeo</p> <p>➤ Tipos de fuentes de abastecimiento</p>	<p>No experimental, porque no se va alterar en lo más mínimo el lugar estudiado.</p> <p>El Nivel de investigación del proyecto fue cualitativo, por su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de las variables a investigar.</p> <p>El estudio del proyecto que se desarrolló fue No experimental, solo Correlacional; ya que se describe todos los fenómenos tal y como están en su contexto natural, para después analizar</p>	<p><a href="https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml">https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml</a></p> <p>2. riollo J. Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Se necesita que el gobierno se ponga manos a la obra y realice sistemas de abastecimiento y así los peruanos cuenten con agua potable. Para ser usada también en los sembríos, ofreciendo una mejor calidad de vida para todos los peruanos.</p>	<p>Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash.</li> <li>➤ Obtener la condición sanitaria de la población del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable</li> <li>➤ Captación</li> <li>➤ Línea de conducción</li> <li>➤ Reservorio</li> <li>➤ Línea de aducción</li> <li>➤ Red de distribución</li> <li>➤ Condición sanitaria</li> </ul>	<p>cómo afecta una variable de la otra en propuesta de un cambio medianamente severo.</p>	<p>Pujili, provincia de Cotopaxi [Tesis para el título profesional].</p> <p>Ecuador:</p> <p>Universidad Técnica de Ambato.</p> <p>Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica; 2015.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaborado por mí

## 4.7. Principios éticos

Se debe respetar la dignidad, identidad, diversidad, confidencialidad y privacidad de los involucrados en la investigación.

### 4.7.1. Protección de la persona

Es el principio ético que implica tomar medidas para garantizar que la investigación no dañe a los participantes y proteja su privacidad y confidencialidad.

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

Es el principio ético que reconoce el derecho de los individuos a participar en la investigación de manera voluntaria y a ser informados plenamente sobre los riesgos y beneficios de la investigación antes de decidir si desean participar.

### 4.7.3. Beneficencia y no-maleficencia

Es el principio ético que requiere que la investigación beneficie a la sociedad y minimice el daño a los participantes, sopesando cuidadosamente los riesgos y beneficios de la investigación.

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

Es el principio ético que implica considerar el impacto de la investigación en el medio ambiente y la biodiversidad, y tomar medidas para minimizar los efectos negativos y fomentar la sostenibilidad.



#### 4.7.5. Justicia

Es el principio ético que se refiere a la distribución equitativa de los beneficios y cargas de la investigación entre los participantes y la sociedad en general, y a garantizar el acceso equitativo a los beneficios de la investigación.

#### 4.7.6. Integridad científica

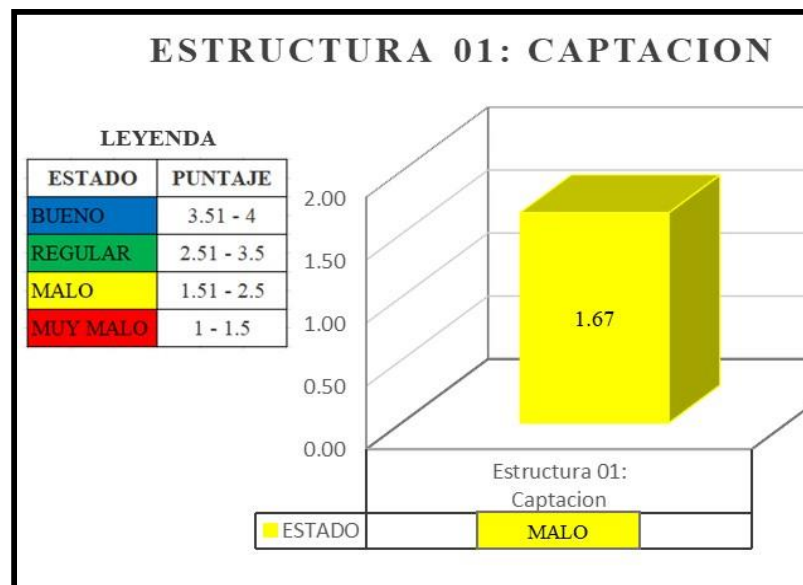
Es el principio ético que se refiere a la honestidad y la transparencia en la investigación, incluyendo la presentación precisa de los resultados y la atribución adecuada del crédito a los investigadores que han contribuido al trabajo.

## V. Resultados

### 5.1. Resultados

**Dando respuesta a mi primer objetivo específico:** Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash.

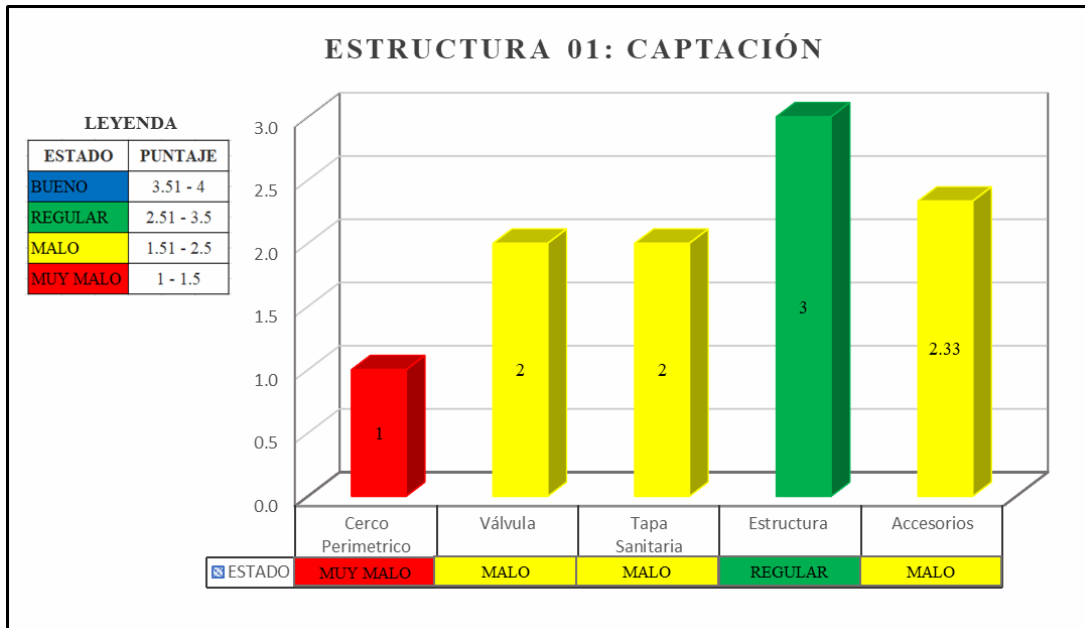
**Gráfico 1:** Condición del sistema: Captación



**Fuente:** Elaborado por mí

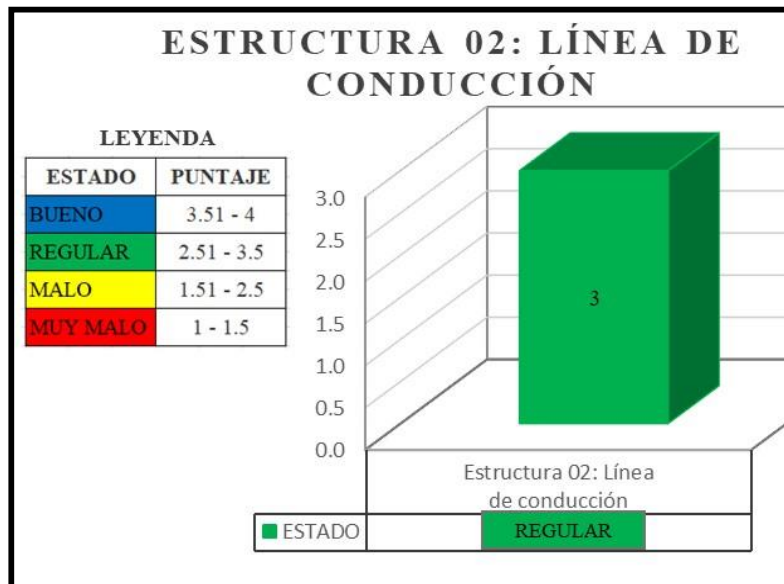
**Percepción:** Con el apoyo de la encuesta comunal de los servicios de agua y saneamiento, podemos decir que la infraestructura se encuentra en estado “malo”

**Gráfico 2:** Condición de los componentes del sistema: Captación



Fuente: Elaborado por mí

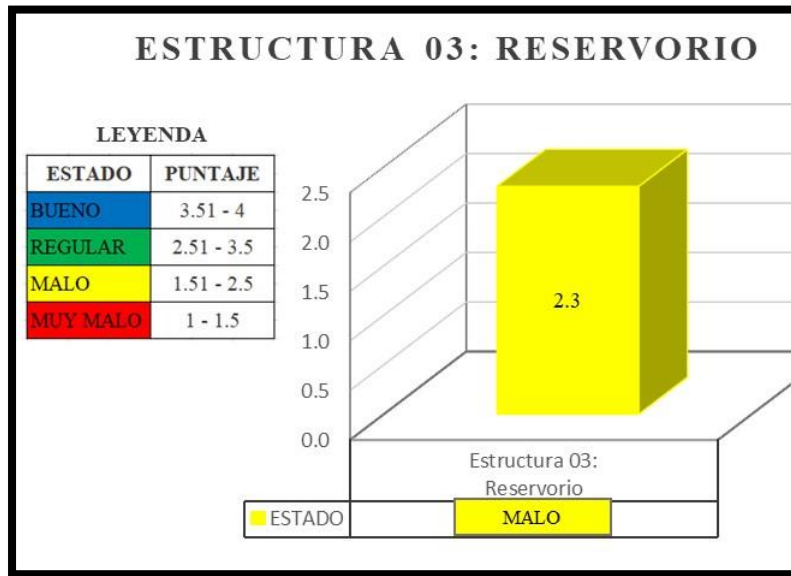
**Gráfico 3:** Condición del sistema: Línea de conducción



Fuente: Elaborado por mí

**Percepción:** Luego de ser evaluada, obtuvo un puntaje 3 que lo condiciona como una infraestructura regular.

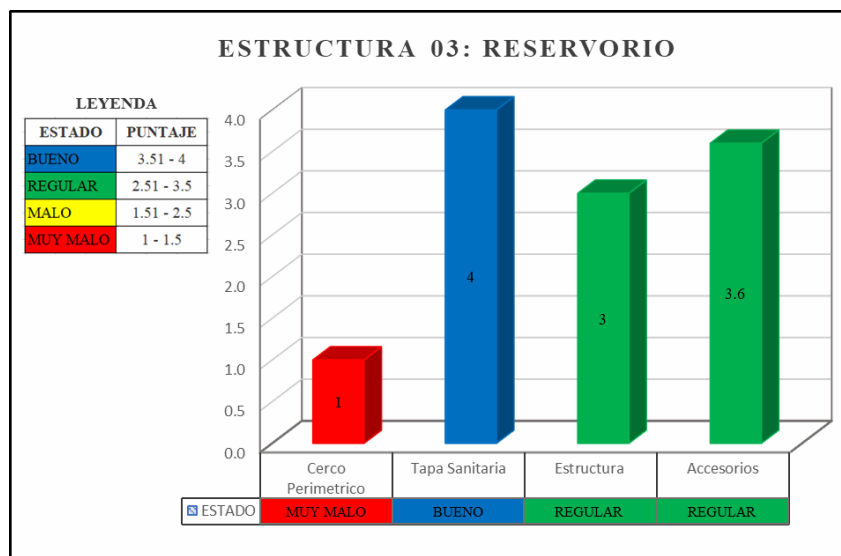
**Gráfico 4:** Condición del sistema: Reservoirio



**Fuente:** Elaborado por mí

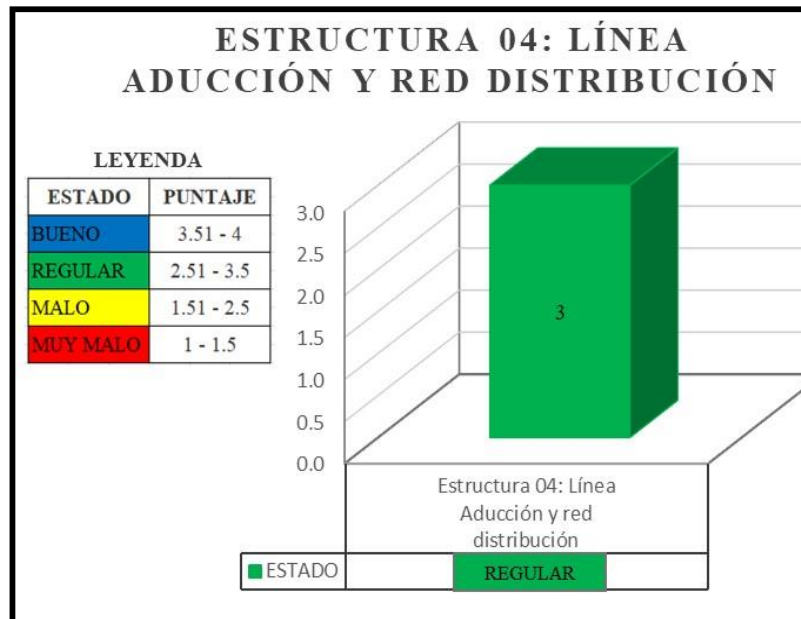
**Percepción:** Luego de ser evaluada, obtuvo un puntaje de 2.3 que lo condiciona como una infraestructura mala.

**Gráfico 5:** Condición de los componentes del sistema: Reservoirio



**Fuente:** Elaborado por mí.

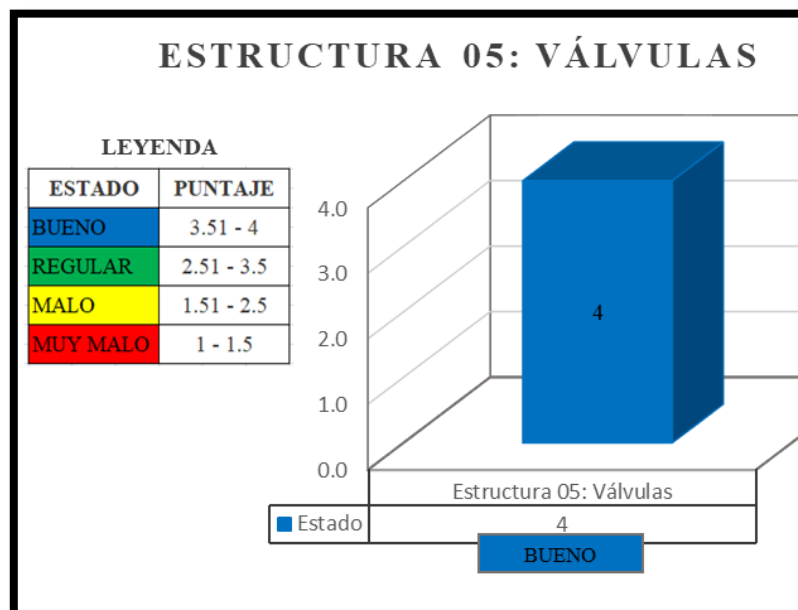
**Gráfico 6:** Condición del sistema: Línea de aducción y red de distribución



**Fuente:** Elaborado por mí

**Percepción:** Luego de ser evaluada, obtuvo un puntaje 3 que lo condiciona como una infraestructura regular.

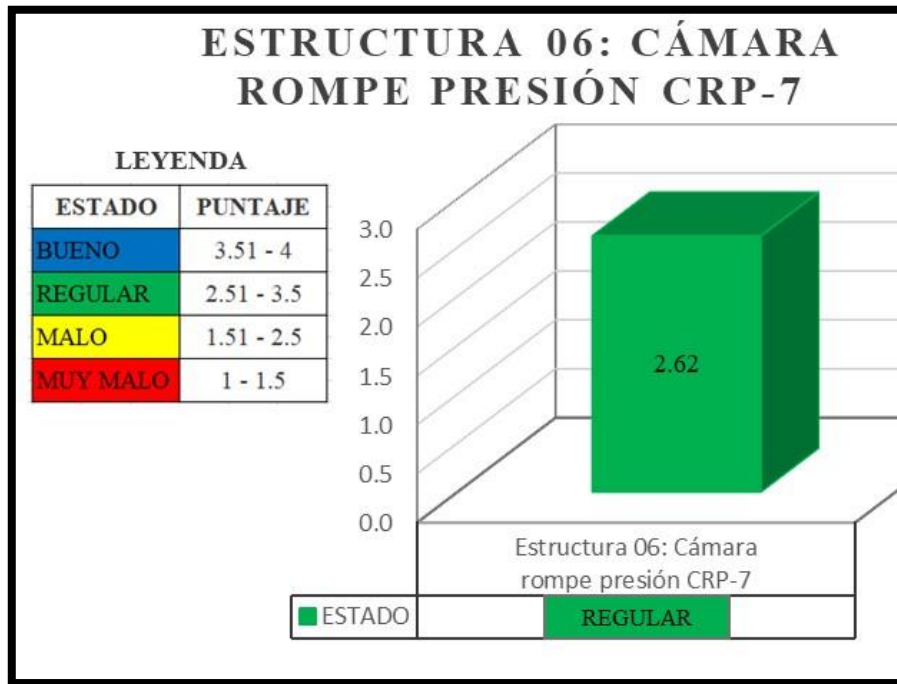
**Gráfico 7:** Condición del sistema: Válvulas



**Fuente:** Elaborado por mí.

**Percepción:** Luego de ser evaluada, obtuvo un puntaje 4 que lo condiciona como una infraestructura buena.

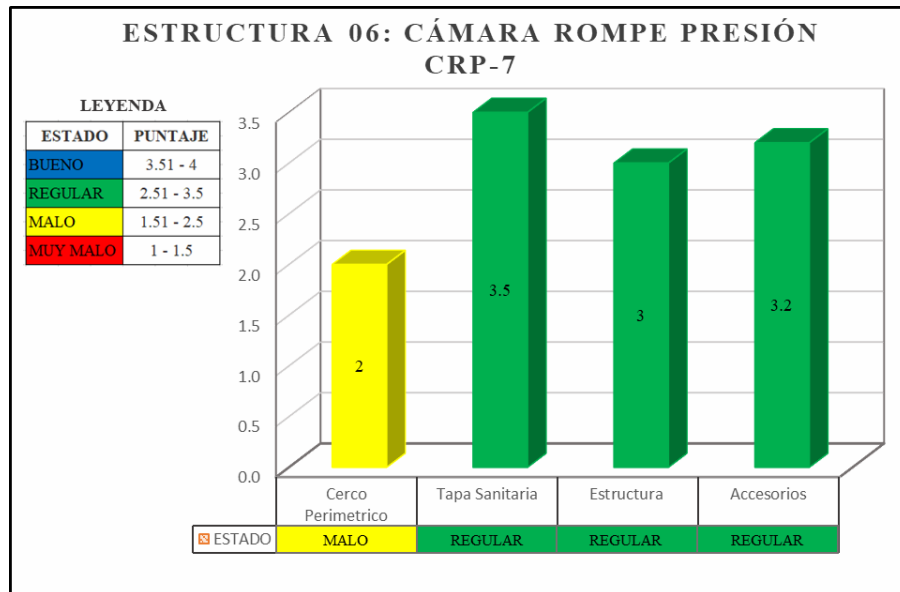
**Gráfico 8:** Condición de los componentes del sistema: Cámara rompe presión CRP-7



**Fuente:** Elaborado por mí

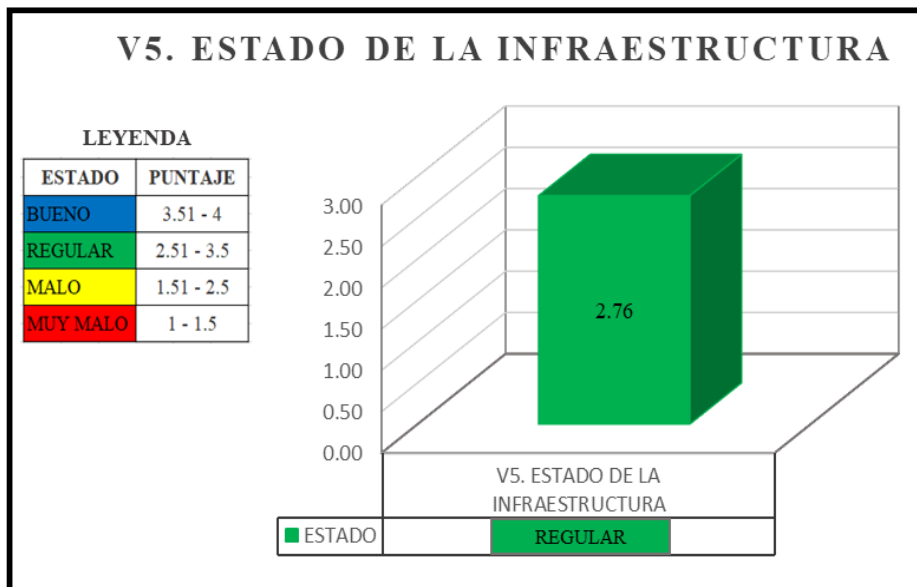
**Percepción:** Luego de ser evaluada, obtuvo un puntaje 2.62 que lo condiciona como una infraestructura regular.

**Gráfico 9:** Condición de los componentes del sistema: Cámara rompe presión CRP-7



Fuente: Elaborado por mí

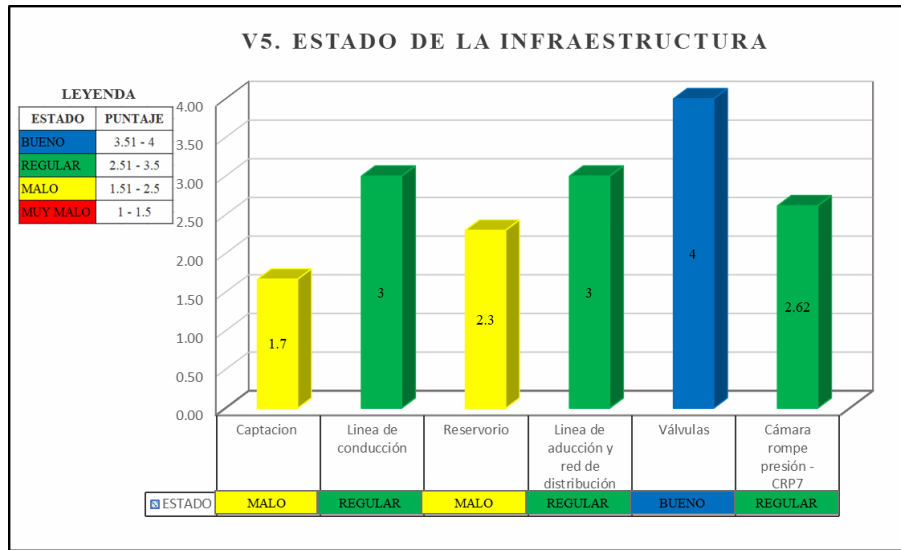
**Gráfico 10:** Condición de la infraestructura



Fuente: Elaborado por mí

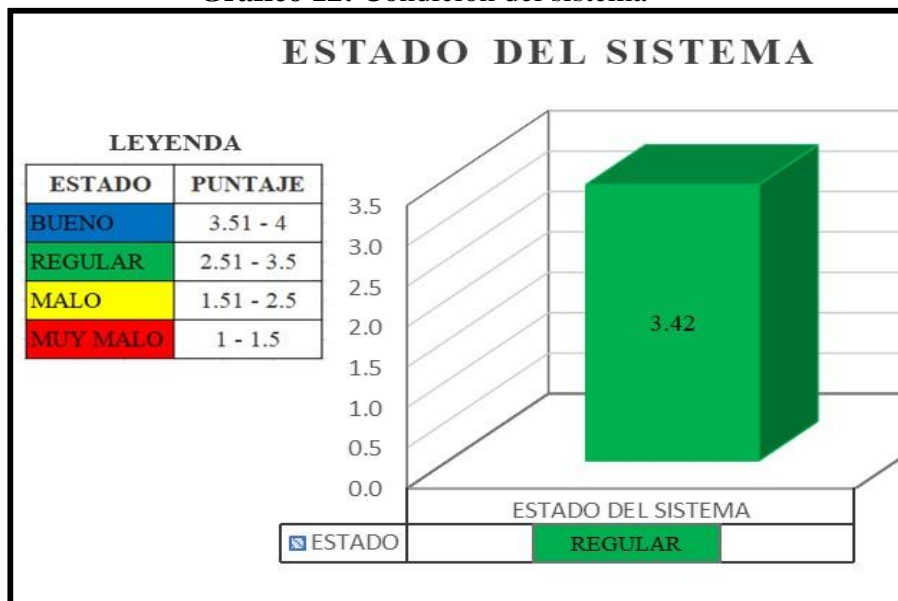
**Percepción:** Luego de ser evaluada, obtuvo un puntaje 2.76 que lo condiciona como una infraestructura regular.

**Gráfico 11:** Condición de los componentes de la infraestructura



**Fuente:** Elaborado por mí

**Gráfico 12:** Condición del sistema

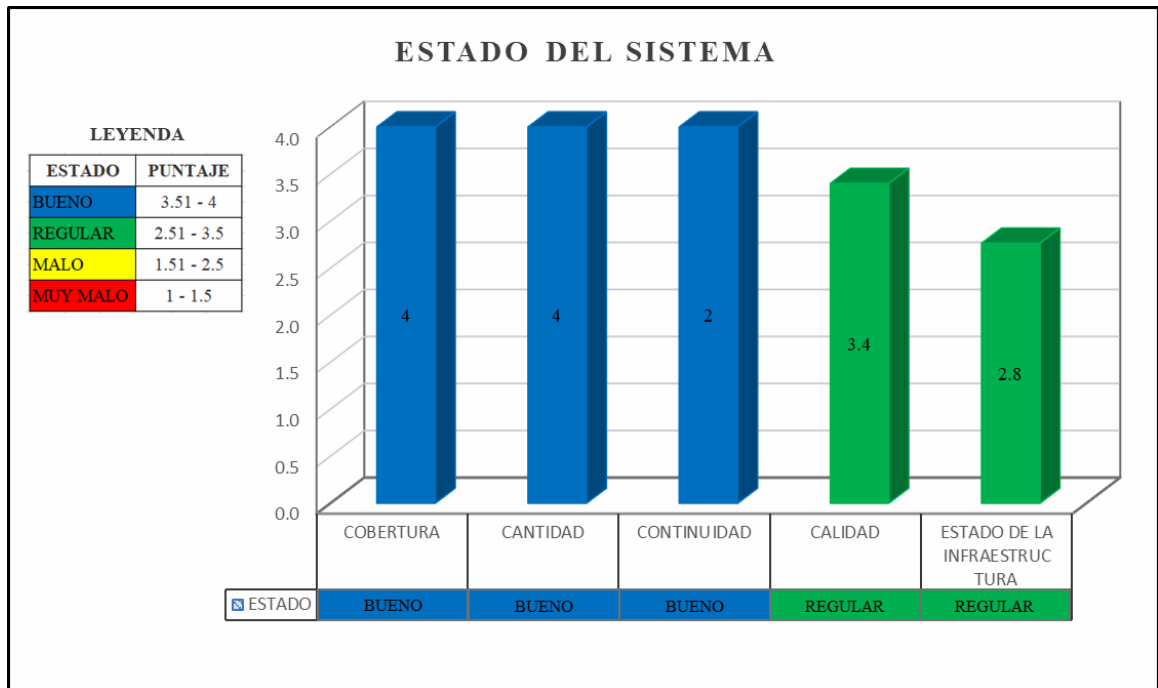


**Fuente:** Elaborado por mí

**Percepción:** Luego de ser evaluada, obtuvo un puntaje 3.42 que lo condiciona como una infraestructura regular.



**Gráfico 12: Condición del sistema**



**Fuente:** Elaborado por mí

**Dando respuesta a mi segundo objetivo específico:** Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash.

**Tabla 6:** Dotación de agua

<i>COMPONENTE</i>	<i>INDICADORES</i>	<i>DATOS RECOLECTADOS</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
<i>DOTACIÓN DE AGUA</i>	Población actual	228 hab	Habitan 228 personas en el caserío pampa
	Población futura	319 hab	Se diseña para 20 años
	Dotación por región	50 l/hab/día	Dato obtenido por el ministerio de salud.
	Consumo promedio diario anual (Qm)	0.1846 l/s	Resultado de la aplicación
	Consumo máximo diario (Qmd)	0.240 l/s	Dato obtenido
	Consumo máximo horario (Qmh)	0.2769 l/s	Dato obtenido
	Caudal de la captación	1.03 l/s	Método volumétrico

**Fuente:** Elaborado por mí

**Dando respuesta a mi Tercer objetivo específico:** Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash.

**Tabla 7:** Línea de conducción

*Diseño Hidráulico de la Línea de Conducción*

<i>Descripción</i>	<i>Resultado</i>	
<i>Tipo de tubería</i>	<i>Tubería PVC</i>	
<i>Clase de tubería</i>	5	
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>
<i>Longitud</i>	116.30	<i>m</i>
<i>Desnivel</i>	6.37	<i>m</i>
<i>Caudal máximo diario</i>	0.240	<i>l/s</i>
<i>Diámetros en combinación de tuberías</i>	1.00	<i>pulg</i>
<i>Velocidad del flujo</i>	1.03	<i>l/s</i>
<i>Perdida de carga</i>	5.61	<i>m</i>
<b><i>Presión Final</i></b>	<b>0.76</b>	<b><i>m</i></b>

**Fuente:** Elaborado por mí

**Dando respuesta a mi Cuarto objetivo específico:** Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash.

**Tabla 8:** Consideraciones de diseño

*Parámetros de Diseño Hidráulico*

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>
<i>Población actual</i>	228.00	<i>Hab.</i>
<i>Crecimiento anual</i>	20.00	<i>%</i>
<i>Periodo de diseño</i>	20.00	<i>años</i>
<i>Población futura</i>	319.00	<i>Hab.</i>
<i>Dotación</i>	50.00	<i>l/hab/día</i>
<i>Caudal máximo</i>	0.1846	<i>l/s</i>
<i>Caudal máximo diario</i>	0.240	<i>l/s</i>
<i>Caudal máximo horario</i>	0.2769	<i>l/s</i>
<i>Caudal de la fuente en época de lluvia</i>	1.03	<i>lt/seg</i>
<b><i>Caudal de la fuente en época de estiaje</i></b>	<b>0.87</b>	<b><i>lt/seg</i></b>

**Fuente:** Elaborado por mí

**Percepción:** Se diseño la captación para una duración de 20 años, como también la población futura, se tomo la dotación de 50 l/seg., con el método volumétrico se calculo el caudal de la captación.

**Tabla 9:** Mejoramiento de la captación

<i>Mejoramiento de la Captación</i>		
<i>Descripción</i>	<i>Resultado</i>	
<i>Tipo de Captación</i>	<i>Captación de Ladera y concentrado</i>	
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>
<i>Caudal de la Captación</i>	1.03	<i>lt/seg</i>
<i>Distancia del afloramiento y la cámara humedad</i>	1.30	<i>m</i>
<i>Diámetro del orificio en la pantalla</i>	2.00	<i>pulg</i>
<i>Número de orificios</i>	4.00	<i>orificios</i>
<i>Ancho de la pantalla</i>	1.00	<i>m</i>
<i>Diámetro de la tubería de rebose</i>	2.00	<i>pulg</i>
<i>Diámetro del cono de rebose</i>	4.00	<i>pulg</i>
<i>Diámetro de la tubería de limpieza</i>	2.00	<i>pulg</i>
<i>Tubería de conducción</i>	1.00	<i>pulg</i>
<i>Diámetro de la canastilla</i>	2.00	<i>pulg</i>
<i>Área de la ranura</i>	35.00	<i>mm<sup>2</sup></i>
<i>Número de ranuras</i>	30.00	<i>ranuras</i>
<b><i>Altura de la cámara humedad</i></b>	<b>80.00</b>	<b><i>cm</i></b>

**Fuente:** Elaborado por mí

**Tabla 10:** Mejoramiento de la Línea de conducción

***Diseño Hidráulico de la Línea de Conducción***

<b><i>Descripción</i></b>	<b><i>Resultado</i></b>	
<i>Tipo de tubería</i>	<i>Tubería PVC</i>	
<i>Clase de tubería</i>	7.5	
<b><i>Descripción</i></b>	<b><i>Cantidad</i></b>	<b><i>Unidad</i></b>
<i>Longitud</i>	116.30	<i>m</i>
<i>Desnivel</i>	6.37	<i>m</i>
<i>Caudal máximo diario</i>	0.240	<i>l/s</i>
<i>Diámetros en combinación de tuberías</i>	1.00	<i>pulg</i>
<i>Velocidad del flujo</i>	1.03	<i>m/s</i>
<i>Perdida de carga</i>	5.61	<i>m</i>
<b><i>Presión Final</i></b>	<b>0.76</b>	<b><i>m</i></b>

**Fuente:** Elaborado por mí

**Tabla 11:** Mejoramiento de la Línea de conducción

***Diseño Hidráulico del Reservorio***

<b><i>Descripción</i></b>	<b><i>Resultado</i></b>	
<i>Tipo</i>	<i>Apoyado</i>	
<i>Forma</i>	<i>Cuadrado</i>	
<i>Material</i>	<i>Concreto Armado 280 Kg/cm<sup>3</sup></i>	
<b><i>Descripción</i></b>	<b><i>Cantidad</i></b>	<b><i>Unidad</i></b>
<i>Volumen total del reservorio</i>	20.00	<i>m<sup>3</sup></i>

<i>Altura del Reservorio</i>	2.00	<i>m</i>
<i>Longitud del Reservorio</i>	3.00	<i>m</i>
<i>Tubería de Entrada (Línea de Conducción):</i>	1.00	<i>pulg</i>
<i>Tubería de Salida (Línea de aducción):</i>	1.50	<i>pulg</i>
<i>Tubería de Rebose:</i>	2.00	<i>pulg</i>
<i>Tubería de Limpieza:</i>	2.00	<i>pulg</i>
<i>Tubería de Ventilación:</i>	2.00	<i>pulg</i>
<i>Número de orificios para ventilación</i>	1.00	<i>Und.</i>
<b><i>Tiempo de llenado</i></b>	<b>11.00</b>	<b><i>hrs</i></b>

**Fuente:** Elaborado por mí.

**Tabla 12:** Mejoramiento de la Línea de aducción

Diseño Hidráulico de la Línea de Aducción

<b><i>Descripción</i></b>	<b><i>Resultado</i></b>	
<i>Tipo de tubería</i>	<i>Tubería PVC</i>	
<i>Clase de tubería</i>	7.50	
<b><i>Descripción</i></b>	<b><i>Cantidad</i></b>	<b><i>Unidad</i></b>
<i>Longitud</i>	333.55	<i>m</i>
<i>Desnivel</i>	29.26	<i>m</i>
<i>Caudal máximo horario</i>	0.80	<i>l/s</i>
<i>Diámetros en combinación de tuberías</i>	1.50	<i>pulg</i>

<i>Velocidad del flujo</i>	0.70	<i>m/s</i>
<i>Perdida de carga</i>	1.46	<i>m</i>
<b><i>Presión Final</i></b>	<b>27.80</b>	<b><i>m</i></b>

**Fuente:** Elaborado por mí.

**Tabla 13:** Mejoramiento de la Red de Distribución

<i>Diseño Hidráulico de la Red de Distribución</i>		
<i>Descripción</i>	<i>Formula</i>	
<i>Tipo</i>	<i>Sistema Ramificado</i>	
<i>Tipo de tubería</i>	<i>Tubería PVC</i>	
<i>Clase de tubería</i>	7.50	
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>
<i>Longitud de Red</i>	663.00	<i>m</i>
<i>Caudal máximo horario</i>	0.2769	<i>l/s</i>
<i>Caudal Unitario</i>	0.021	<i>l/s</i>
<i>Diámetro de Tubería</i>	1"	<i>pulg</i>
<i>Velocidad Mayor en Tuberías principales</i>	1.11	<i>m/s</i>
<i>Velocidad Menor en Tuberías principales</i>	0.09	<i>m/s</i>
<i>Cantidad de Nodos</i>	36	<i>und.</i>
<i>Presión Mayor en Nodos</i>	44.44	<i>m</i>

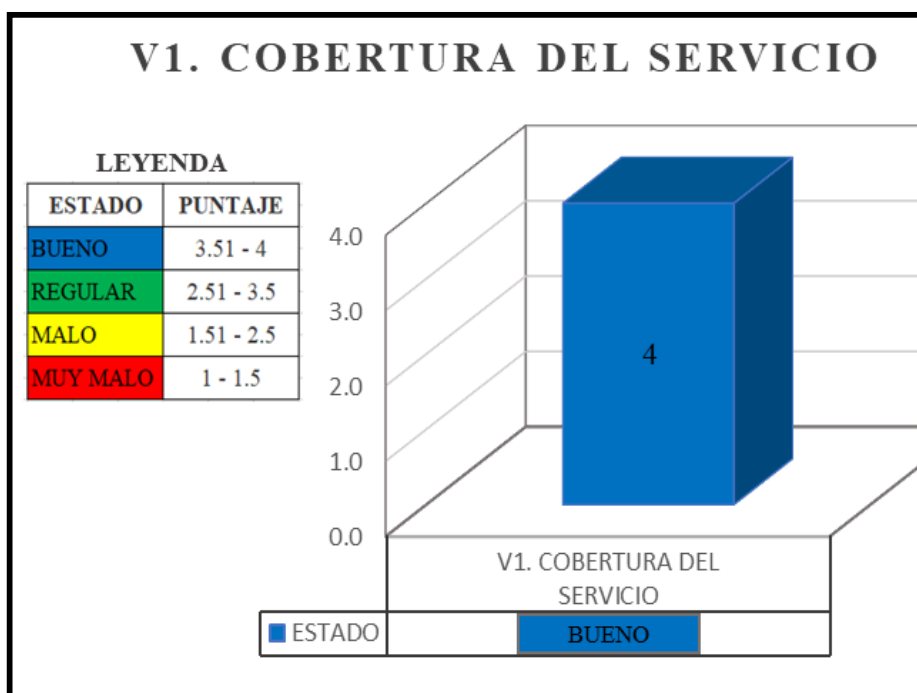


<i>Presión Menor en Nodos</i>	20.32	<i>m</i>
<i>Cantidad de Conexiones Domiciliarias</i>	39	<i>und.</i>
<i>Presión Mayor en Conexiones Domiciliarias</i>	45.13	<i>m</i>
<b><i>Presión Menor en Conexiones Domiciliarias</i></b>	<b>20.05</b>	<b><i>m</i></b>

**Fuente:** Elaborado por mí.

**Dando respuesta a mi Quinto objetivo específico:** Obtener la condición sanitaria de la población del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Áncash.

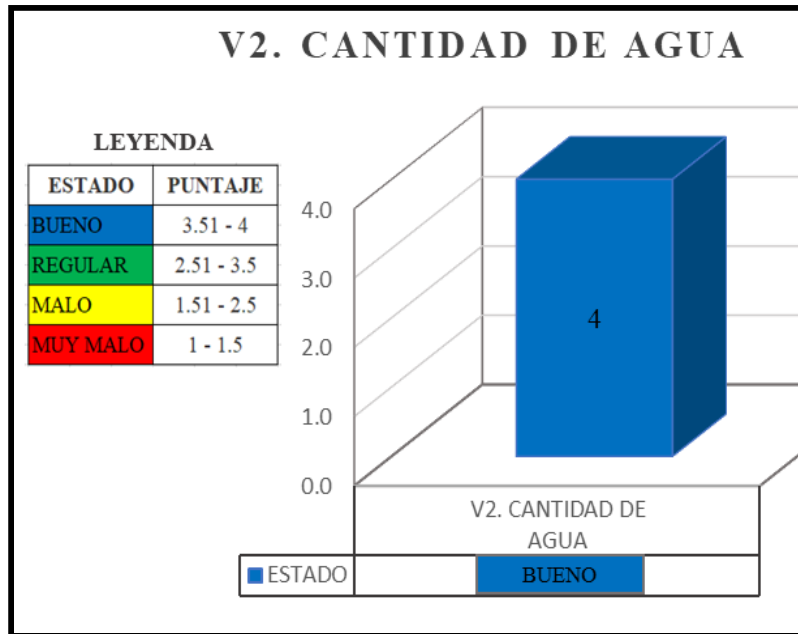
**Gráfico 13:** Cobertura del servicio



**Fuente:** Elaborado por mí

**Percepción:** Luego de ser evaluada, obtuvo un puntaje de 4 que lo condiciona como una infraestructura buena.

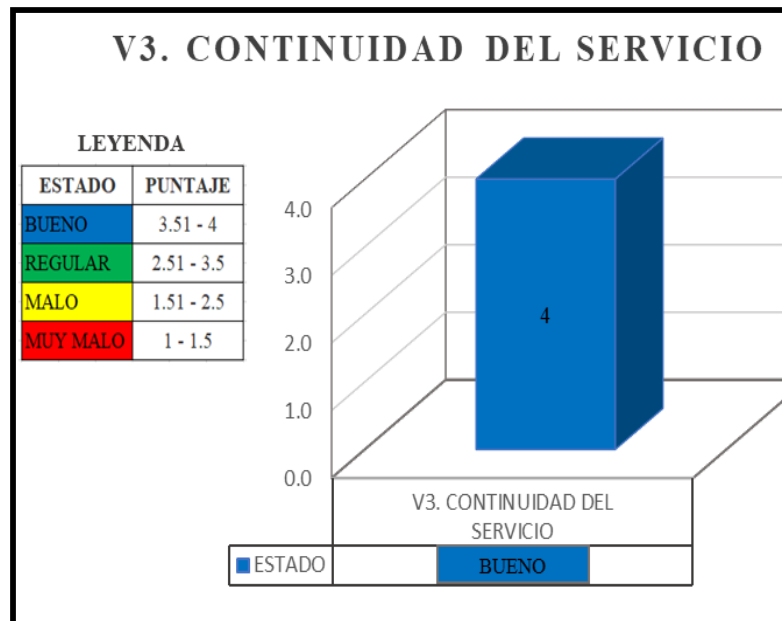
**Gráfico 13: Cantidad de agua**



**Fuente:** Elaborado por mí

**Percepción:** Luego de ser evaluada, obtuvo un puntaje de 4 que lo condiciona como una infraestructura buena.

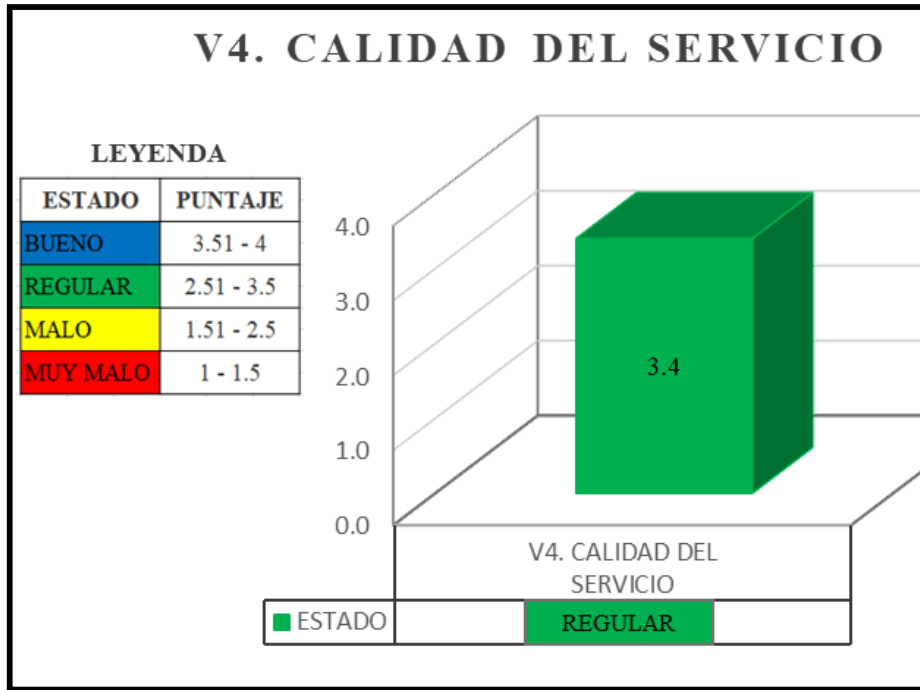
**Gráfico 13: Continuidad del servicio**



**Fuente:** Elaborado por mí.

**Percepción:** Luego de ser evaluada, obtuvo un puntaje de 4 que lo condiciona como una infraestructura buena.

**Gráfico 14:** Calidad del servicio



**Fuente:** Elaborado por mí

**Percepción:** Luego de ser evaluada, obtuvo un puntaje de 3.4 que lo condiciona como una infraestructura regular.

## 5.2. Análisis de los resultados

### 5.2.1. Evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento

La evaluación comparó la infraestructura del servicio de agua local a gran escala. Los resultados mostraron que el reservorio y la captación tenían los puntajes más bajos, lo que indica que están en "Mala" situación. Por lo tanto, entran en la categoría de "No sostenibles" y exigen mejoras.

La cámara de ruptura de presión CRP7, la red de distribución y la línea de conducción recibieron calificaciones promedio lo que indica que su estado es "Regular". En consecuencia, se clasifican como "Medianamente Sostenible" y también requieren mejoras.

Por otro lado, las válvulas obtuvieron el puntaje más alto y su estado se clasifica como "Bueno", lo que indica que no requieren mejoras y se clasifican como "Sostenibles".

En general, el estado de la infraestructura se clasifica como "Regular", lo que indica que se encuentra en una categoría "Medianamente Sostenible" y necesita mejoras.

### 5.2.2. Dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento

Se obtuvo la dotación de agua requerida para el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de pampas, con estos datos obtenidos podremos conocer el agua requerida, ya sea anual, diario y horario. Es de importancia conocer dichos datos.

### 5.2.3. Determinar las velocidades, perdidas de carga y presiones en línea de conducción en el sistema de abastecimiento

Se determino las velocidades, perdidas de carga y la presión en la línea de conducción, estos datos obtenidos nos serán de ayuda para hallar el tipo de tubería si será de pvc, hierro acero, etc, como también la clase de tubería y el diámetro, y si es necesario diseñar una cámara rompe presión.

### 5.2.4. Mejora del sistema de abastecimiento

#### 5.2.4.1. Parámetros de diseño

En la zona viven 228 personas, repartidas en varias casas, según un relevamiento poblacional realizado con la junta administradora para la asistencia de los servicios de saneamiento. Se prevé que el departamento de Ancash experimente un crecimiento anual de 1000 habitantes a una tasa de "r" = 20, según la recomendación del Ministerio de Salud para el crecimiento lineal por departamento. Un horizonte de diseño de 20 años sugiere una población de 319 personas para el futuro. La Organización Mundial de la Salud recomienda un suministro de agua de 50 litros por persona por día. /día. Los siguientes caudales de diseño se obtienen después de analizar y calcular los parámetros de diseño necesarios

para el sistema de suministro de agua:  $Q_{prom}=0,1846$  l/s,  
 $Q_{md}=0,240$  l/s y  $Q_{mh}=0,2769$  l/s.

#### 5.2.4.2. Calculo hidráulico de captación

Se ha elegido una captación tipo manantial de ladera concentrado para el suministro de agua. Durante la época de lluvias, se ha registrado un caudal de 1.03 lt/seg y en épocas de estiaje 0.87 l/seg, el caudal sigue siendo el mismo según los resultados obtenidos por el método volumétrico. En el diseño hidráulico se ha determinado que la distancia desde el afloramiento hasta la cámara húmeda es de 1.30m, con una altura de 76cm y un ancho de 1m. La tubería de rebose es de 3 pulgadas, mientras que la tubería de limpieza y conducción es de 1.5 pulgadas. De acuerdo con la Norma OS.010, se debe construir la estructura de captación para obtener el máximo rendimiento del afloramiento, y es necesario detallar las válvulas, dimensiones y tuberías.

#### 5.2.4.3. Calculo hidráulico de la línea de conducción

Se ha decidido que la Línea de Conducción tendrá un solo diámetro de 1 pulgada, utilizando PVC con una rugosidad de 150, y se utilizará una tubería de clase 7.5. La velocidad de 1.03m/s se encuentra dentro del rango recomendado por la Norma OS. 010, que establece que la velocidad

debe estar entre 0.6 m/s y 3 m/s. La presión final de la tubería de la línea de conducción es de 0.76 m, lo que no supera la presión máxima de trabajo de 40 metros de columna de agua según la Norma técnica peruana NTP.

#### 5.2.4.4. Calculo hidráulico de reservorio

Se ha llevado a cabo el diseño de un reservorio rectangular apoyado que proporcionará 20 m<sup>3</sup> de agua potable para atender las necesidades de una población futura de 319 personas. Se ha considerado un volumen de regulación del 25% del promedio y un volumen de incendio de 5 m<sup>3</sup>, siguiendo las recomendaciones de la norma OS. 030 que se aplica a poblaciones de menos de 10000 habitantes. Se han calculado los diámetros de las tuberías y válvulas necesarias para cumplir con los requisitos establecidos por la norma OS. 030.

#### 5.2.4.5. Calculo hidráulico de la línea de aducción

Se ha planificado que la línea de aducción tenga un solo diámetro de 1.5" y que se construya con tubería de PVC clase 7.5 que tenga una rugosidad de 150. Se ha calculado que la velocidad de flujo en la tubería será de 0.70 m/s, lo cual cumple con el rango establecido por la Norma OS. 010, que va desde 0.6 m/s hasta 3 m/s. Se ha verificado que la presión final de la línea de conducción será de 27.80 m.c.a., la cual se adhiere a la Norma Técnica Peruana NTP

y no supera la presión máxima de trabajo de 40 metros de columna de agua.

#### 5.2.4.6. Calculo hidráulico de la red de distribución

La tubería principal de la red de distribución tiene un diámetro de 1 ½”, mientras que los secundarios son de 1” y los ramales son de ¾”. Según la Norma OS. 050, se debe adoptar un diámetro mínimo de tubería principal de 75 mm para uso residencial. La combinación de tramos de tubería secundarios suma un total de 663.00 metros y se logra una velocidad promedio de 1.11 m/s, la cual está dentro del rango establecido por la Norma OS. 050, que es de 0.6 m/s a 3 m/s.

#### 5.2.4.7. Condición sanitaria de la población

En su tesis titulada "Agua Potable y su Impacto en la Salud de los Residentes de la Comunidad Nitiluisa Rumipampa, Parroquia Calpi, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo", Milán evaluó la condición sanitaria de la comunidad y obtuvo una puntuación de 49.53/100. A partir de estos resultados, Milán recomienda el diseño de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable que pueda mejorar significativamente la condición sanitaria de la comunidad al mejorar la infraestructura y, por ende, la calidad del agua que llega a las viviendas.



## VI. Conclusiones

Después de haber logrado cada uno de los objetivos establecidos en esta investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se determinó que el sistema actual de abastecimiento de agua potable presenta deficiencias debido al envejecimiento de las tuberías y la falta de mantenimiento en las estructuras. En cuanto a la condición sanitaria, se evaluaron diferentes aspectos del sistema, incluyendo la cobertura, la cantidad y la continuidad del servicio, siendo el único aspecto deficiente la calidad del servicio. Se concluyó que era necesario rediseñar completamente el sistema de abastecimiento de agua potable, prestando especial atención al tiempo de funcionamiento y la evaluación de las infraestructuras.
2. Se realizó un diseño de mejora, que incluyó la construcción de una captación de manantial concentrada en una ladera, que proporciona un caudal de 1,03 lt/seg en épocas de lluvia. Se optimizó el diseño hidráulico con dimensiones mayores y se elaboraron planos detallados que incluyen válvulas y tuberías. La línea de conducción se construyó con tuberías de PVC de 1,5" de diámetro, clase 7,5, y una velocidad de 0,67 m/s. Se construyó un reservorio rectangular apoyado que cumple con los requerimientos de la población, con una capacidad de 20 m<sup>3</sup> de agua potable para 319 personas. Además, se diseñó una línea de aducción que evacua el agua potable del reservorio. Se determinó que el diámetro de las tuberías y las válvulas serían de 1,5" y 1" para la línea principal y secundaria, respectivamente, mientras que los ramales serían de ¾". Todo el sistema se construyó enterrado a 0,70 cm de profundidad.

Después de implementar este nuevo sistema, se observaron mejoras significativas en la calidad del agua potable y en la condición sanitaria de la población.

## VII. Recomendaciones

1. Para realizar un seguimiento de la salud de la población a lo largo del tiempo, se recomienda realizar evaluaciones de rutina de todos los componentes del sistema de suministro de agua potable, así como evaluaciones esporádicas de la satisfacción de los residentes. Se recomienda obtener información en terreno mediante encuestas, documentos técnicos y protocolos estandarizados basados en normativas y manuales de estudio para evaluar y mejorar un sistema de suministro de agua potable en áreas rurales.
2. Para evaluar y mejorar un sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales, se recomienda recopilar información en campo a través de encuestas, documentos técnicos y protocolos estandarizados basados en normas y manuales de estudio.
3. Se recomienda utilizar las fórmulas de Hazen-Williams y Bernoulli, que se adaptan especialmente al coeficiente de rugosidad de la tubería de PVC, para calcular las tuberías del sistema, como las líneas de conducción, aducción y distribución.
4. Se sugiere considerar una reserva mínima de 5 m<sup>3</sup> para casos de incendio, ya que en ocasiones la población puede no tener suficiente agua almacenada para combatir un accidente de este tipo.

5. Es recomendable que las tuberías principales estén lo más cerca posible de las viviendas, y que sus ramificaciones estén enterradas a una profundidad de 70 cm para prevenir que las futuras veredas las dañen o causen problemas.

## Referencias bibliográficas

1. ONU. Decenio internacional para la acción el agua fuente de vida 2005-2015. [Internet].2006. [Consultado 17 de Dic. de 22]. Disponible en: <https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml>
2. Criollo J. Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujili, provincia de Cotopaxi [Tesis para el título profesional]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica; 2015.
3. Milán. Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipampa, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo [Tesis para el título profesional]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica; 2015.
4. Valenzuela. Diagnóstico y Mejoramiento de las Condiciones de Saneamiento Básico de la Comuna de Castro. [Internet].2007. [Consultado 17 de Dic. de 22]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104619>
5. Poma et al. Diseño de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del caserío de La Hacienda - distrito de Santa Rosa - provincia de Jaén - departamento de Cajamarca [Tesis para el título profesional]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. Facultad de Ingeniería; 2016.
6. Díaz et al. Diseño del Sistema de Agua Potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento [Tesis para el título profesional]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. Facultad de Ingeniería; 2015.

7. Concha J. Guillén I. Mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua potable Urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica [Tesis de título profesional] Perú. Universidad San Martín de Porres 2017, [citado el 1 de octubre del 2021]. Disponible en: [http://repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1175/1/concha\\_hjd.pdf](http://repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1175/1/concha_hjd.pdf)
8. Chirinos. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017 [Tesis para el título profesional]. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería; 2017.
9. Melgarejo. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash - 2018 [Tesis para el título profesional]. Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería; 2018.
10. Cruz. 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. [Internet]. 2019 [consultado 19 octubre 2019]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/14910>
11. Sierra. Ebook Central. [Internet]. 2011 [consultado 19 octubre 2019]. Disponible en: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/detail.action?docID=31989>
12. Sánchez. Proyecto de instalación de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento España; 2016.

13. Barreto J. Ebook Central. [Internet]. 2015 [consultado 19 octubre 2019].  
Disponible en: <https://www.lenntech.es/aplicaciones/potable/aguapotable.htm>
14. Enríquez D. Siac. [Internet]. [consultado 19 octubre 2019]. Disponible en:  
<http://www.siac.gov.co/demandaagua>.
15. Rodríguez et al. Ebook Central. [Internet]. 2006 [consultado 11 octubre 2018].  
Disponible en:  
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/detail.action?docID=3171215>
16. López P. Abastecimiento de agua potable y disposición y eliminación de excretas Nacional IP, editor. México DF; 2010.
17. Arnalich S. Abastecimiento de Agua Por Gravedad; 2008.
18. Díaz C. Abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades rurales por medio de un sistema de colección de lluvia-planta potabilizadora. [Internet].2000 [consultado 11 octubre 2018]. Disponible en:<http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/detail.action?docID=3166143>
19. Batres J. rediseño del sistema de abastecimiento de agua. Tesis. Ciudad Universitaria: Universidad de El Salvador; 2010.
20. Castrillón J. SlideShare. [Internet]. 2010 [consultado 11 octubre 2018].Disponible en : <https://es.slideshare.net/javiercastrillon/volumen-3626012>.
21. Rebollo J. Replanteo de redes de distribución de agua y saneamiento. 2012th ed. SL IYC, editor. Andalucía: IC; 2012.

22. García J. Sistemas de captaciones de Agua en manantiales y pequeñas quebradas para la región andina INTA , editor. Buenos Aires : CIPAF; 2011.
23. Jiménez J. manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario Veracruz Veracruz; 2011.
24. Vásquez G. Abastecimiento de agua Potable. Tesis. Universidad Cesar Vallejo;2016.
25. Harmsen T. Diseño de Estructuras de Concreto Armado. Cuarta ed. Lima; 2005.
26. Dorado R. Academia. [Internet]. [consultado 19 octubre 2019]. Disponible en:[https://www.academia.edu/15727160/aduccion\\_y\\_redes\\_de\\_agua\\_potable](https://www.academia.edu/15727160/aduccion_y_redes_de_agua_potable).
27. Campos. Saneamiento Ambiental. primera ed. San Jose: Universidad Estatal a distancia, San Jose, Costa Rica, 2000; 2000.
28. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales [MVCS]. Lima: Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento.

Anexos



## Anexo 1: Cronograma de actividades

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>																	
N°	ACTIVIDADES	AÑO 2022				AÑO 2023											
		Mes I: Diciembre				Mes II: Enero				Mes III: Febrero				Mes IV: Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del proyecto	x	x	x	x												
2	Revisión del proyecto por el Jurado de Investigación					x	x										
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación							x	x								
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación o Docente Tutor									x	x						
5	Mejora del marco teórico y metodológico											x					
6	Elaboración y validación del instrumento de recolección de información												x				
7	Elaboración del consentimiento informado (*)												x				
8	Ejecución de la metodología												x				
9	Presentación de resultados de la investigación													x			
10	Análisis e interpretación de los resultados													x			
11	Redacción del pre informe de Investigación														x		
12	Revisión del informe final por el jurado de investigación															x	
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación															x	
14	Presentación de ponencia en eventos científicos																x
15	Redacción de artículo científico																x

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 2: Presupuesto

<b>Presupuesto Desembolsable (Estudiante)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Basee</b>	<b>% o numero</b>	<b>Total S/.</b>
<b>Suministros (*)</b>			
Impresiones	0.10	200	20.0
fotocopias	0.10	100	10.0
Empastado	5.00	1	5.0
Papel bond A-4 (500 hojas)	15.00	1	15.0
Lapiceros	1.00	3	3.0
Cuaderno A4 (100 hojas)	5.00	1	5.0
Servicios			
Uso turnitin	50.00	2	100.0
<b>Sub Total</b>			<b>158.0</b>
Gastos de viaje			
Pasajes para recolectar informacion	30.00	4	120.0
Alimentacion por dia	20.00	2	40.0
<b>Sub total</b>			<b>160.0</b>
<b>Total presupuesto desembolsable</b>			<b>318.0</b>
<b>Presupuesto no desembolsable (Universidad)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o numero</b>	<b>Total S/.</b>
Servicios			
Uso de internet (Laboratorio de aprendizaje digital - LAD)	30	4	120
Busqueda de informacion en base de datos	35	2	70
Soporte informatico (Modulo de investigacion del ERP University - MOIC)	40	4	160
Publicacion de articulo en repositorio institucional	50	1	50
<b>Sub total</b>			<b>400</b>
Recurso humano			
Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63		252
<b>Sub Total</b>			<b>252</b>
<b>Total presupuesto no desembolsable</b>			<b>652</b>
<b>Total (S/.)</b>			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DE COBERTURA  
Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

**FORMATO N° 01**

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.

A. Ubicación:

1. Comunidad / Caserío: ..... 2. Código del lugar (no llenar): [.....]  
Centro Poblado
3. Anexo /sector: ..... 4. Distrito: .....
5. Provincia: ..... 6. Departamento: .....
7. Altura (m.s.n.m.): Altitud: [msnm] X: [.....] Y: [.....]
8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: .....
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar): [.....]
10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- > Establecimiento de Salud SI  NO
  - > Centro Educativo SI  NO
  - Inicial  Primaria  Secundaria
  - > Energía Eléctrica SI  NO
12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: ...../...../.....  
dd / mmm / aaaa
13. Institución ejecutora:.....
14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X
- Manantial  Pozo  Agua Superficial
15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X
- Por gravedad  Por bombeo



*Alfredo S. García Cerna*  
C.I.P. N° 79690  
INGENIERO CIVIL

21

*Raúl*  
**Raúl Gerson Ramírez Salazar**  
INGENIERO CIVIL CIP N° 114932  
CONSULTOR N° C19366

**B. Cobertura del Servicio:**

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)   
 Numero comunidades que tienen acceso al SAP

**C. Cantidad de Agua:**

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en *época de sequía*? En litros / segundo

18. ¿Cuántas conexiones *domiciliarias* tiene su sistema? (Indicar el número)

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.

SI  NO  (Pasar a la pgta. 21)

20. ¿Cuántas *piletas públicas* tiene su sistema? (Indicar el número)

**D. Continuidad del Servicio:**

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1*	2*	3*	4*	5*	
F 1: .....									
F 2: .....									
F 3: .....									
F 4: .....									
F 5: .....									
!									

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X

- Todo el día durante todo el año   
 Por horas sólo en época de sequía   
 Por horas todo el año   
 Solamente algunos días por semana

**E. Calidad del Agua:**

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X


SI  NO  (Pasar a la pgta. 25)

24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 - 0.4 mg/l)	Ideal (0.5 - 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 - 1.5 mg/l)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			

  
 Alfredo S. García Cerna  
 C.I.P. N° 76690  
 INGENIERO CIVIL

22

  
 Iván Gerson Ramírez Salazar  
 INGENIERO CIVIL CIP N° 114932  
 CONSULTOR N° C19386

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X  
 Agua clara  Agua turbia  Agua con elementos extraños
26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X  
 SI  NO
27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X  
 Municipalidad  MINSA  JASS   
 Otro  (nombrarlo)..... Nadie

**F. Estado de la Infraestructura:**

o Captación. Altitud: msnm X:          Y:         

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? C (Indicar el número)
29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
⋮								

Captación	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
...								

30. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

- B = Bueno  
 R = Regular  
 M = Malo

 *Alfredo S. Cerna*  
 Alfredo S. Cerna  
 C.I.P. N° 76690  
 INGENIERO CIVIL

 *Iván Gerson Ramírez Salazar*  
 Iván Gerson Ramírez Salazar  
 INGENIERO CIVIL CIP N° 114932  
 CONSULTOR N° C19366



o Caja o buzón de reunión.

31. ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X

SI  NO

32. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión. Marque con una X

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
:								

Caja o buzón de Reunión	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Destizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
...								

33. Describa el estado de la estructura. Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	No tiene	Tapa Sanitaria						Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
		Si tiene			Seguro				No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	B							
		B	R	M	B	R			M					
C 1														
C 2														
C 3														
C 4														
:														

o Cámara rompe presión CRP-6.

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X

SI  NO  (Pasará a la pág. 38)

  
 Alfredo S. García Cerna  
 C.I.P. N° 76690  
 INGENIERO CIVIL

  
 Iván Gerson Ramírez Salazar  
 INGENIERO CIVIL CIP N° 114932  
 CONSULTOR N° C19366

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema?  (Indicar el número)

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X

CRP 6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
:								

CRP 6	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
...								

37. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X:

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	Tapa Sanitaria						Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene							
		B R M	B R M	B R M	B R M	B R M							
CRP 1													
CRP 2													
CRP 3													
CRP 4													
:													

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X

SI  NO  (Pasar a la pgta. 40)

39. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X

Descripción	Tubos rompe carga						
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7
Bueno							
Malo							

o Línea de conducción.

40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X

SI  NO  (Pasará a la pág. 44)

**Identificación de peligros:**

- |                                                             |                                                 |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> No presenta                        | <input type="checkbox"/> Huaycos                |
| <input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas                | <input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno |
| <input type="checkbox"/> Inundaciones                       | <input type="checkbox"/> Deslizamientos         |
| <input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles |                                                 |
| <input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua |                                                 |

Especifique:

41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Enterrada totalmente  Enterrada en forma parcial   
Malograda  Colapsada

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI  NO

43. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X

Bueno  Regular  Malo  Colapsado

o Planta de Tratamiento de Aguas.

44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Aguas? Marque con una X

SI  NO  (Pasará a la pág. 47)

**Identificación de peligros:**

- |                                                             |                                                 |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> No presenta                        | <input type="checkbox"/> Huaycos                |
| <input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas                | <input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno |
| <input type="checkbox"/> Inundaciones                       | <input type="checkbox"/> Deslizamientos         |
| <input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles |                                                 |
| <input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua |                                                 |

Especifique:

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X  
 SI, en buen estado  SI, en mal estado  No tiene
46. ¿En que estado se encuentra la estructura? Marque con una X  
 Bueno  Regular  Malo

o Reservorio.

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X  
 SI  NO
48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
RESERVORIO 1								
RESERVORIO 2								
RESERVORIO 3								
RESERVORIO 4								
:								

RESERVORIO	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1								
Reservorio 2								
Reservorio 3								
Reservorio 4								
...								

49. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.

DESCRIPCIÓN	Volumen: <input type="text"/> m <sup>3</sup>	No tiene	ESTADO ACTUAL					
			Si Tiene			Seguro		
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene	
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto.							
	Metálica.							
	Madera.							
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto.							
	Metálica.							
	Madera.							
Reservorio / Tanque de Almacenamiento								
Caja de válvulas								
Canastilla								
Tubería de limpia y rebose								
Tubo de ventilación								
Hipoclorador								

Válvula flotadora					
Válvula de entrada					
Válvula de salida					
Válvula de desagüe					
Nivel estático					
Dado de protección					
Cloración por goteo					
Grifo de enjuague					

En el caso de que hubiese más de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la encuesta.

o **Línea de Aducción y red de distribución.**

50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

- Cubierta totalmente       Cubierta en forma parcial   
Malograda       Colapsada       No tiene

**Identificación de peligros:**

- No presenta       Huaycos  
 Crecidas o avenidas       Hundimiento de terreno  
 Inundaciones       Deslizamientos  
 Desprendimiento de rocas o árboles  
 Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

51. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X

- SI       NO

52. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X

- Bueno       Regular       Malo       Colapsado

o **Válvulas.**

53. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire					
Válvulas de purga					
Válvulas de control					

o **Cámaras rompe presión CRP-7.**

54. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X

- SI       NO

  
Alfredo S. García Cerna  
C.I.P. N° 76890  
INGENIERO CIVIL

  
Iván Gerson Ramírez Salazar  
INGENIERO CIVIL CIP N° 114932  
CONSULTOR N° C19366

55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema?  (Indicar el número)

56. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X

CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción CRP7		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								
CRP7 4								
CRP7 5								
CRP7 6								
CRP7 7								
CRP7 8								
CRP7 9								
CRP7 10								
CRP7 11								
CRP7 12								
CRP7 13								
CRP7 15								
CRP7 16								
...								

CRP 7	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								
CRP7 4								
CRP7 5								
CRP7 6								
CRP7 7								
CRP7 8								
CRP7 9								
CRP7 10								
CRP7 11								
CRP7 12								
CRP7 13								
CRP7 14								
CRP7 15								
CRP7 16								
...								

  
*Alfredo S. Cerna*  
 Alfredo S. Cerna Cerna  
 C.I.P. N° 796890  
 INGENIERO CIVIL

  
 Iván Gerson Ramírez Salazar  
 INGENIERO CIVIL CIP N° 114932  
 CONSULTOR N° C19366

57. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X.  
 Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:  
 B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																								
	Tapa Sanitaria 1						Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)						Estructuras			Casetilla		Tubería de llegada y rebosa		Válvula de Control		Válvula Flotadora		Dado de protección	
	Si tiene			Seguro			Si tiene			Seguro			No tiene			No tiene		Si tiene		No tiene		Si tiene		No tiene	
	No tiene	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	No tiene	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	H	R	M	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	
B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	
CRP-7 N° 1																									
CRP-7 N° 2																									
CRP-7 N° 3																									
CRP-7 N° 4																									
CRP-7 N° 5																									
CRP-7 N° 6																									
CRP-7 N° 7																									
CRP-7 N° 8																									
CRP-7 N° 9																									
CRP-7 N° 10																									
CRP-7 N° 11																									
CRP-7 N° 12																									
CRP-7 N° 13																									
CRP-7 N° 14																									
CRP-7 N° 15																									
CRP-7 N° 16																									

  
 Alfredo S. García Cerna  
 C.I.P. N° 79690  
 INGENIERO CIVIL

  
 Iván Gerson Ramírez Salazar  
 INGENIERO CIVIL CIP N° 114932  
 CONSULTOR N° C19368

o Piletas públicas.

58. Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X

DES CRIP CION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VALVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P 1										
P 2										
P 3										
P 4										
P 5										
P 6										
P 7										
P 8										
P 9										
P 10										
:										

o Piletas domiciliarias.

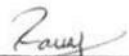
59. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X  
(muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)

DES CRIP CION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
Casa 1										
Casa 2										
Casa 3										
Casa 4										
Casa 5										
Casa 6										
Casa 7										
Casa 8										
Casa 9										
Casa 10										
Casa 11										
Casa 12										
Casa 13										
Casa 14										
Casa 15										
Casa 16										
Casa 17										
Casa 18										
Casa 19										
Casa 20										

Fecha: ..... / ..... / .....

Nombre del encuestador: .....

  
Alejandro S. García Cerna  
C.I.P. N° 76690  
INGENIERO CIVIL

  
Iván Gerson Ramírez Salazar  
INGENIERO CIVIL CIP N°114932  
CONSULTOR N° C19368



#### Anexo 4: Consentimiento informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

### PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)


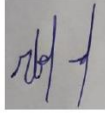
Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducido por ALEJOS CAPA ELVIS ROBERT, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

**Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del caserío Pampas, distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, departamento de Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2023.**

- La entrevista durará aproximadamente 15 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: [elvisrobertalejocapa@gmail.com](mailto:elvisrobertalejocapa@gmail.com) o al número 963922 106. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico [tramitedocumentario@uladech.edu.pe](mailto:tramitedocumentario@uladech.edu.pe)

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Teniente gobernador. Gonza López Isidro
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	04/01/2023

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

## Anexo 5: Normas y guías para el mejoramiento

**Resolución ministerial 192-2018- vivienda**



**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y  
SANEAMIENTO  
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN  
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES  
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE  
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

**Abril de 2018**



PERÚ

Ministerio de  
Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y  
SANEAMIENTO  
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**REGLAMENTO NACIONAL DE  
EDIFICACIONES**

- Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano.
- Norma OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano.
- Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano.

PRIMERA EDICIÓN  
2006

LIMA - PERÚ

**Ministerio de salud pública y asistencia social normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable**



**Fondo Perú – Alemania manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales**



**MANUAL DE PROYECTOS DE  
AGUA POTABLE EN POBLACIONES  
RURALES**

**ING. EDUARDO GARCIA TRISOLENI**

Lima, junio 2009

1

Roger Agüero agua potable para poblaciones rurales

**AGUA  
POTABLE  
PARA  
POBLACIONES  
RURALES**

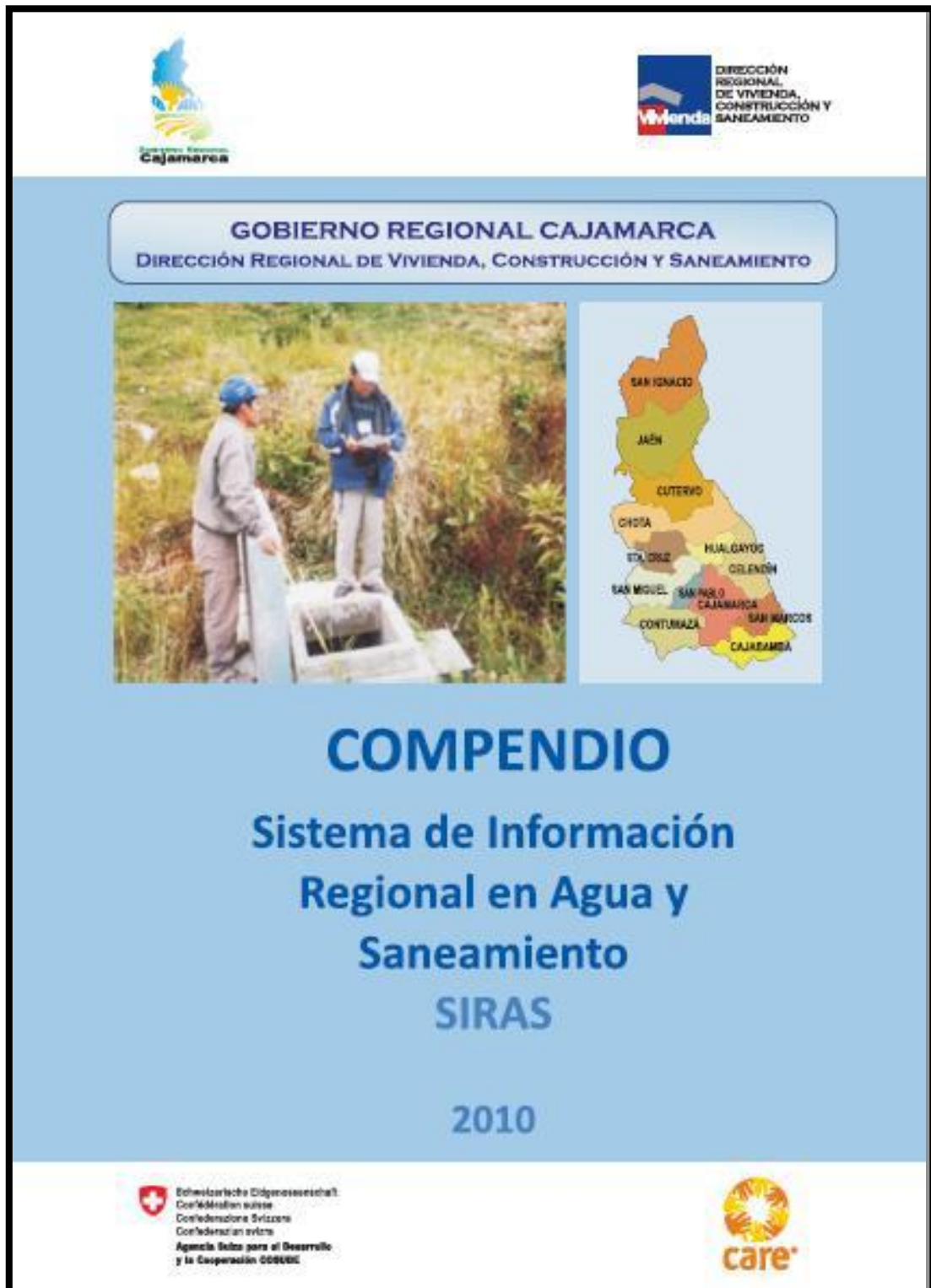
**sistemas de  
abastecimiento  
por gravedad  
sin tratamiento**

Roger Agüero Pittman

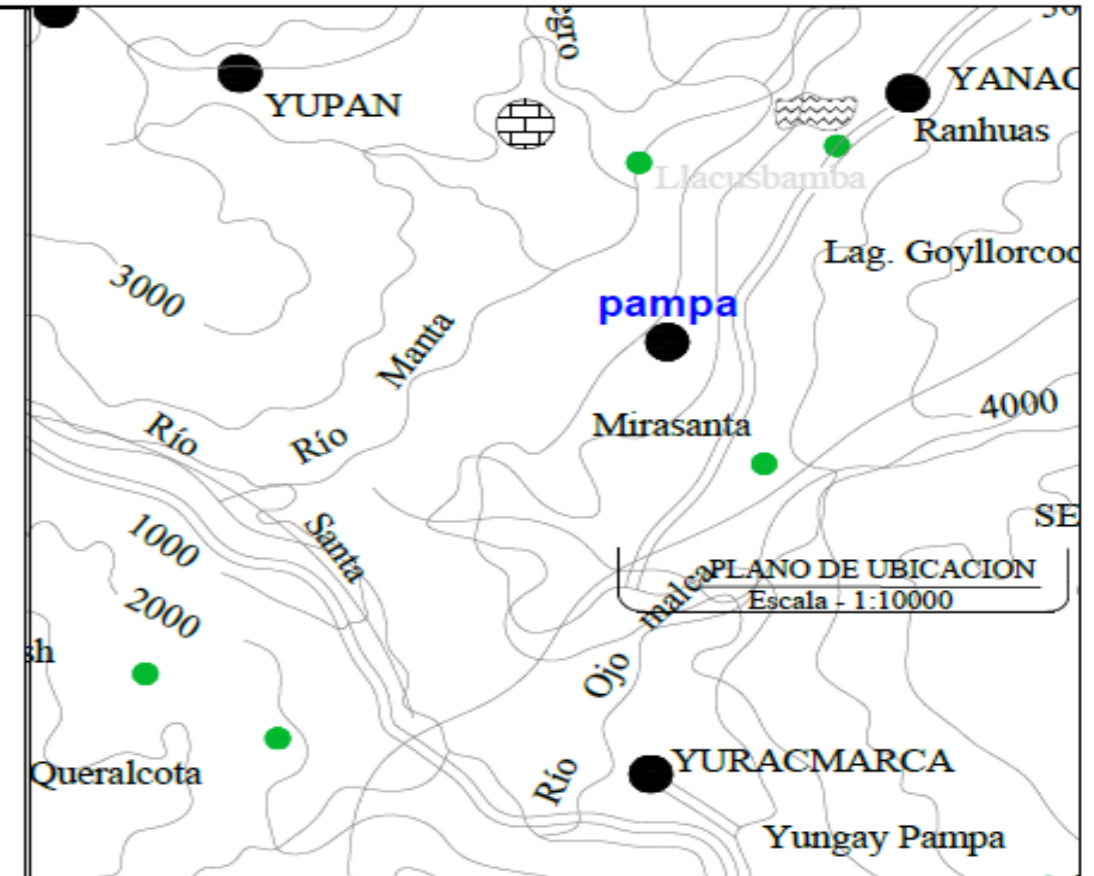
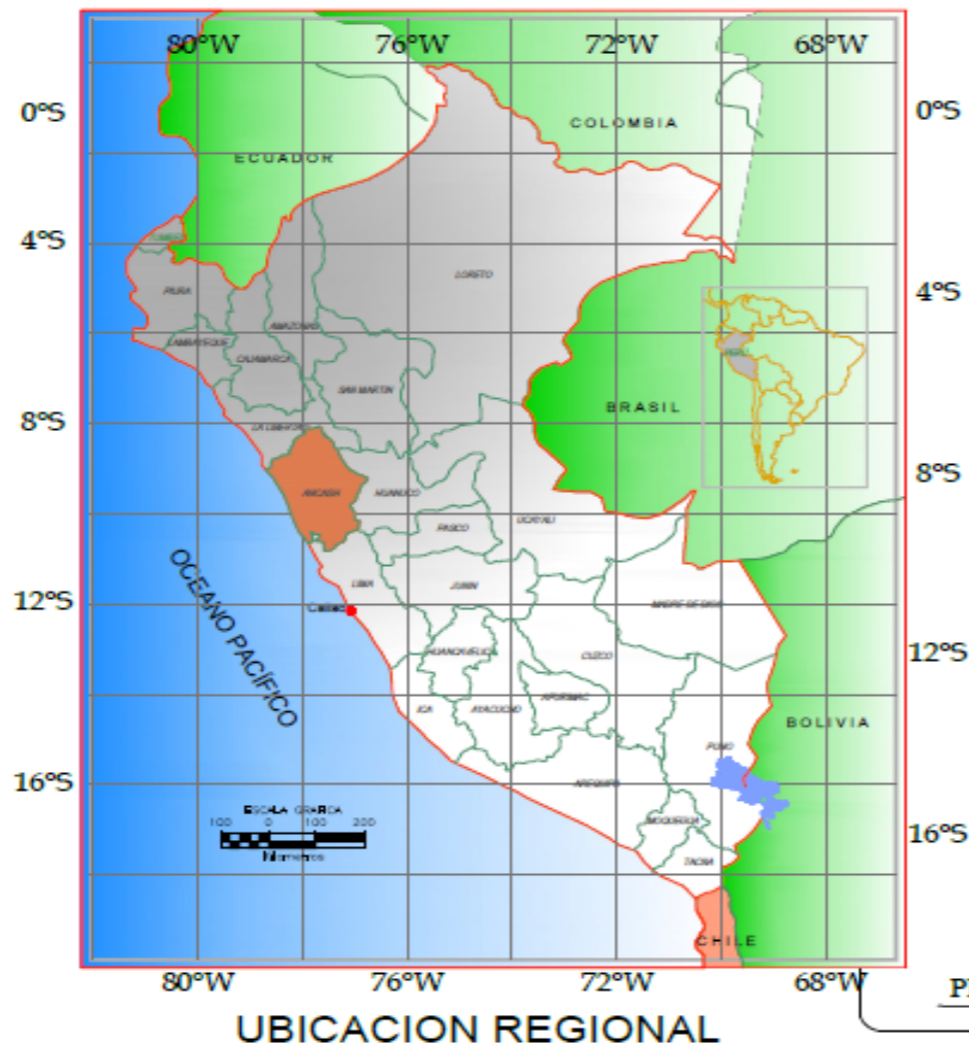




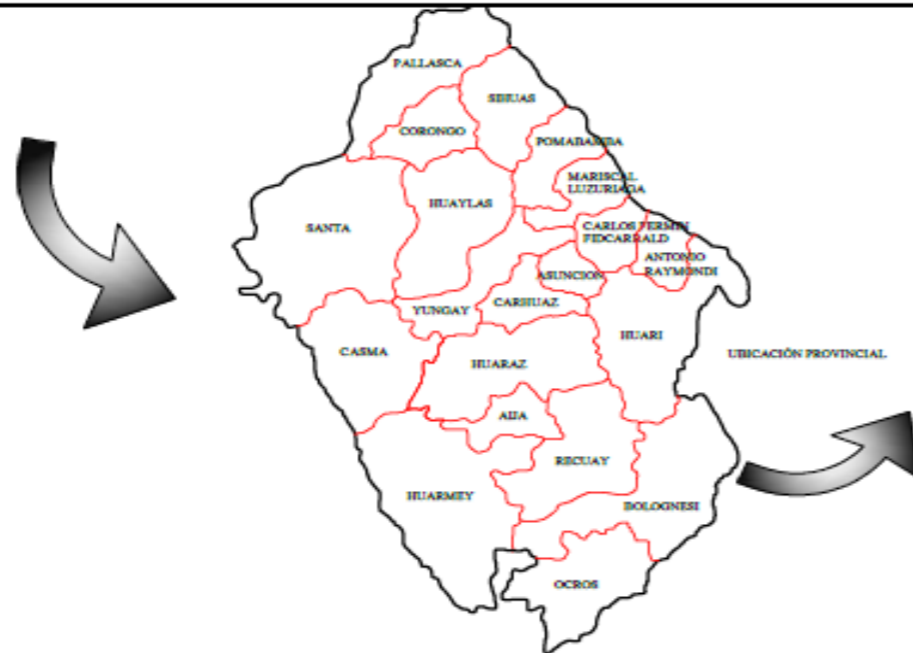
## Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRAS)



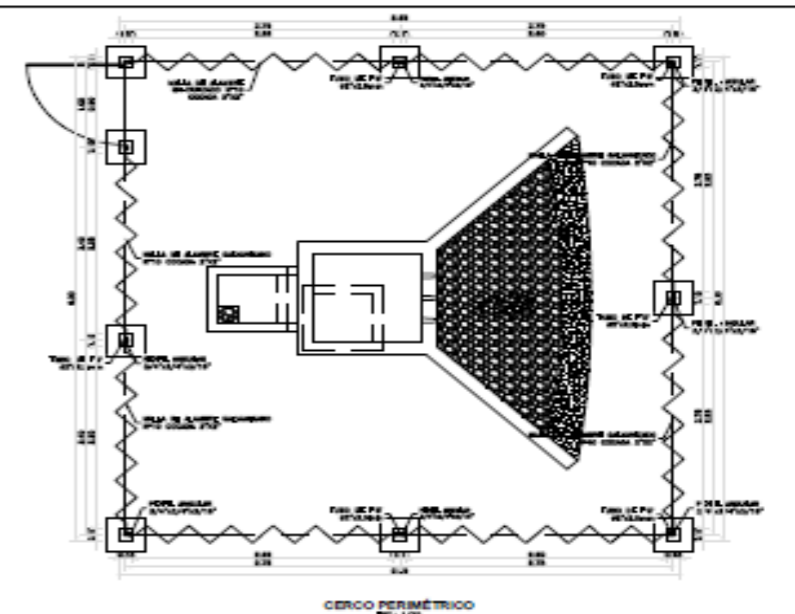
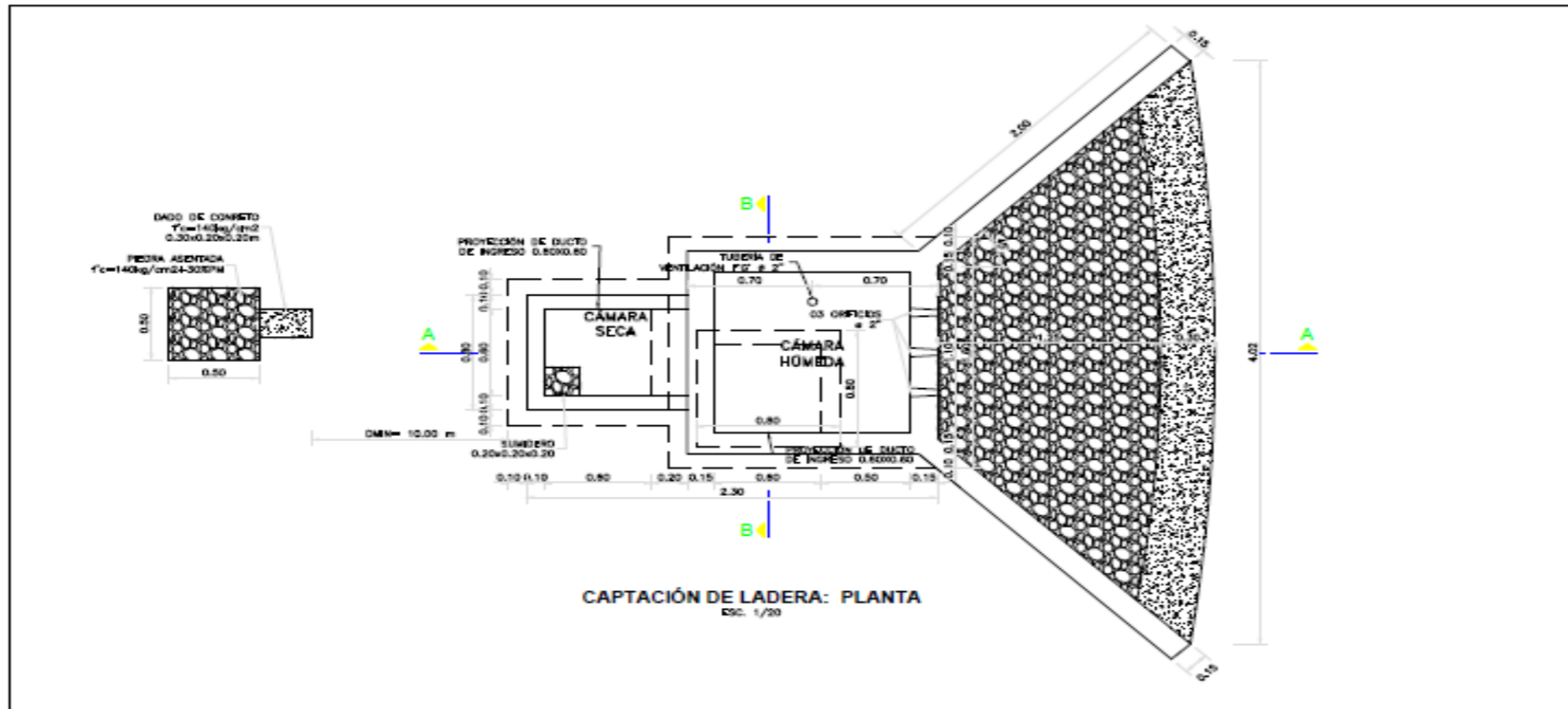
## Anexo 6: Planos del proyecto



CUADRO DE COORDENADAS - DE PUNTOS DE CONTROL (BMs m.s.n.m.)			
PUNTO	COORDENADAS		COTA (m.s.n.m)
	NORTE (m)	ESTE (m)	
BM - 01	-77.97704500	-9.05074667	2834.7



<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>				
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL				
UBICACION:	REGION: ANCASH	Distrito: PAMPAROMAS	Casero: PAMPA	LÁMINA :
PLANO :	PLANO TOPOGRAFICO			<b>PT-01</b>
ASESOR:	MOLLEN DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL	CURSO: TALLER DE TITULACIÓN		
TESISTA:	ALEJOS CAPA ELVIS ROBERT			
ESCALA:	INDICADA	FECHA : 2023/02/22		

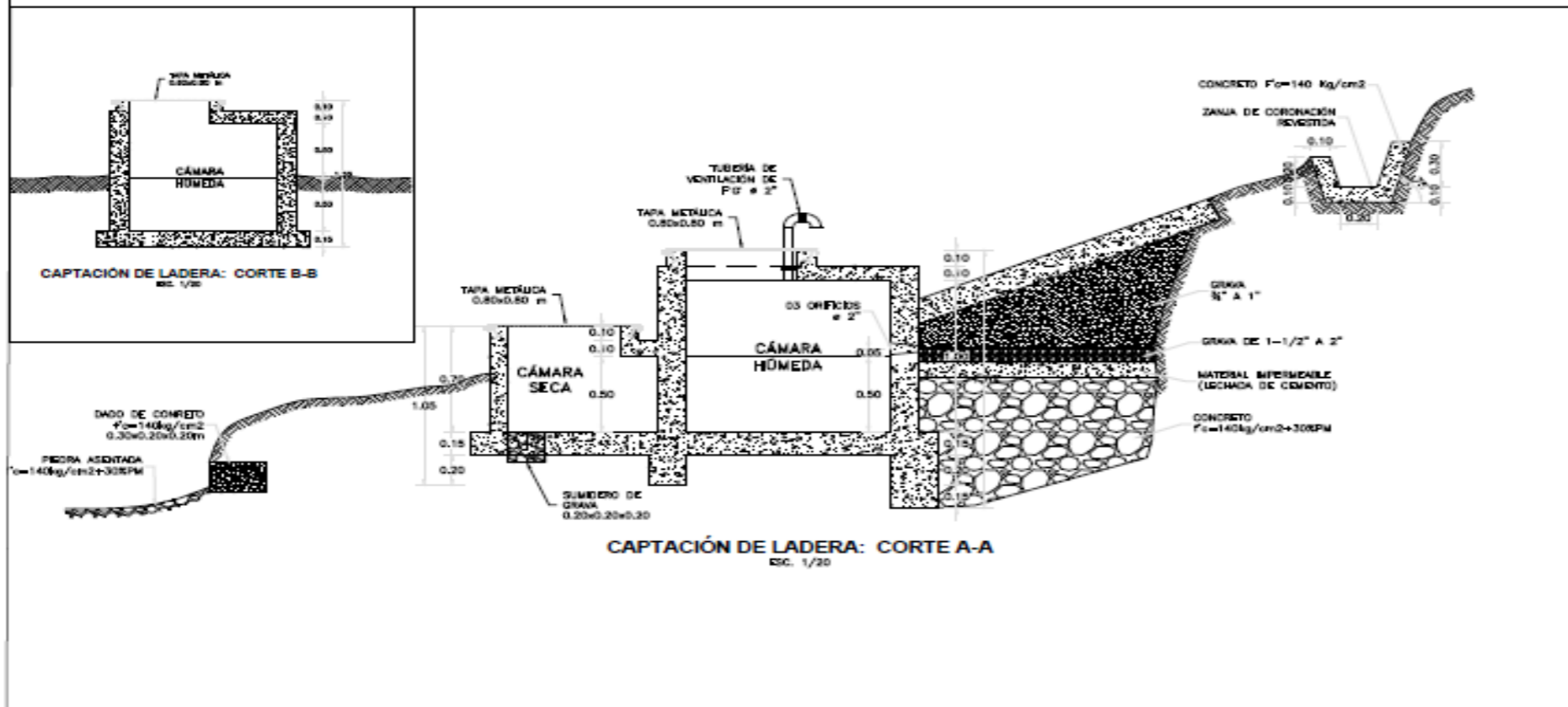


**ESPECIFICACIONES**

CONCRETO MUROS, FONDOS Y LOSA	f'c= 210 Kg/cm <sup>2</sup>
CONCRETO MUROS LATERALES	f'c= 140 Kg/cm <sup>2</sup>
CONCRETO EN SELLOS Y SOLADOS	f'c= 100 Kg/cm <sup>2</sup>
ACERO	fy = 4,200 Kg/cm <sup>2</sup>

**CUADRO DE ACCESORIOS**

ACCESORIO	DIAM.	UNID.	CANT.
VALVULA COMPUERTA	1 1/2 "	UNID.	1.00
UNION UNIVERSAL F" G"	1 1/2 "	UNID.	2.00
ADAPTADOR PVC-SAP	1 1/2 "	UNID.	2.00
CODO DE REBOSE PVC	4 a 2 "	UNID.	2.00
CODO PVC-SAP	2 "	UNID.	2.00
CANASTILLA PVC-SAP	2 "	UNID.	1.00
NIPLE DE F" G"	2 "	UNID.	1.00
UNION SIMPLE PVC-SAP	2 "	UNID.	1.00
REDUCCION PVC-SAP	2 a 2 "	UNID.	1.00
TUBERIA PVC-SAP-C-7.5	2 "	ML	5.00



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION: REGION: ANCASH      Distrito: PAMPAROMAS      Caserio: PAMPA

PLANO: CAMARA DE CAPTACION - ARQUITECTURA

AUTOR: MELISSA DE LOS RIOS ORTEGA MORALES      CURSO: TALLER DE DIVERSIFICACION

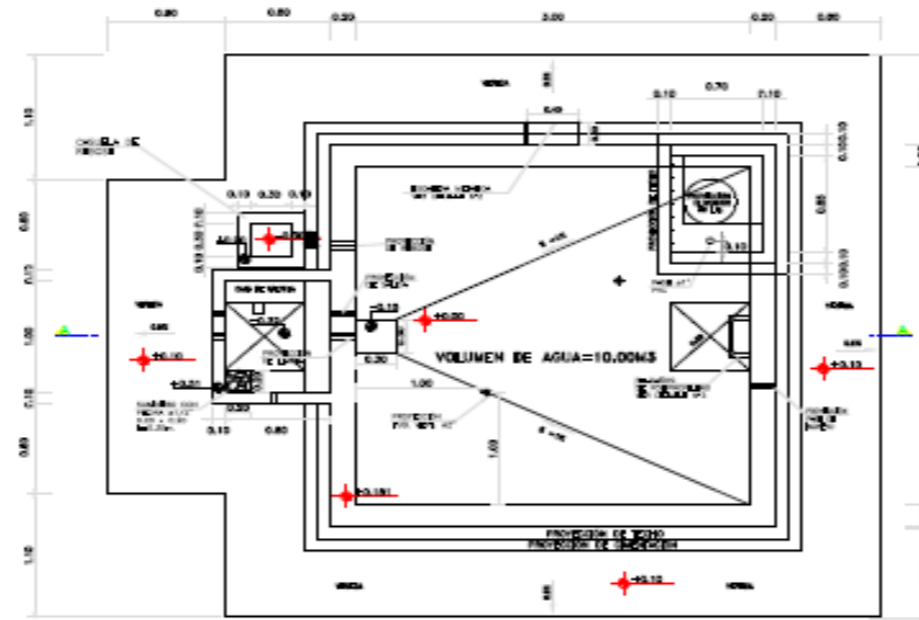
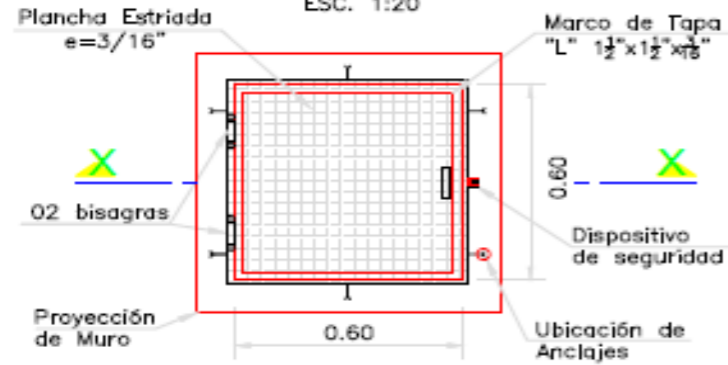
TITULAR: ALEJOS CAJA ELVIS ROBERT

ESCALA: INDICADA      FECHA: 2023/02/22

LÁMINA: **L-02**

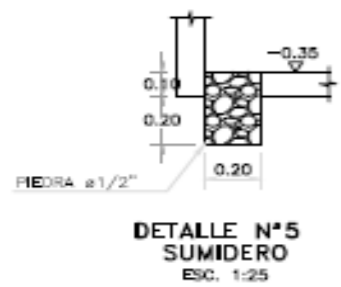
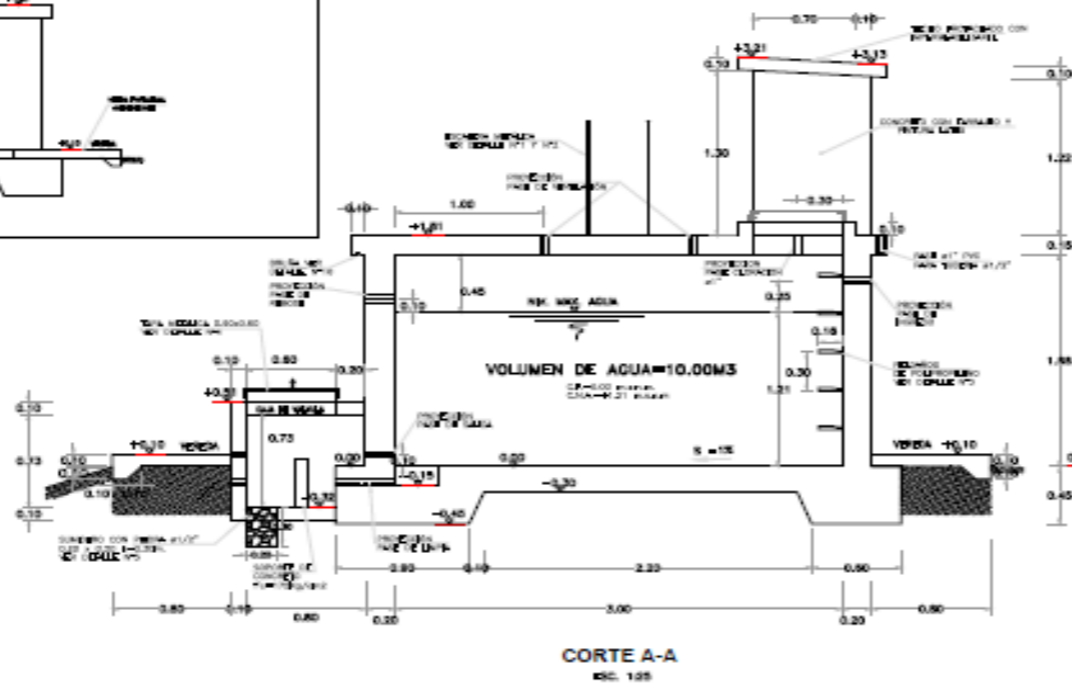
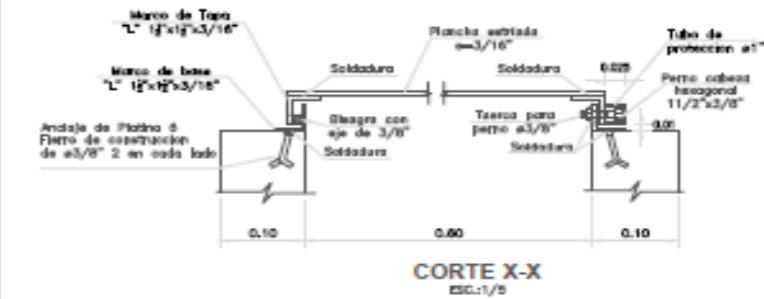
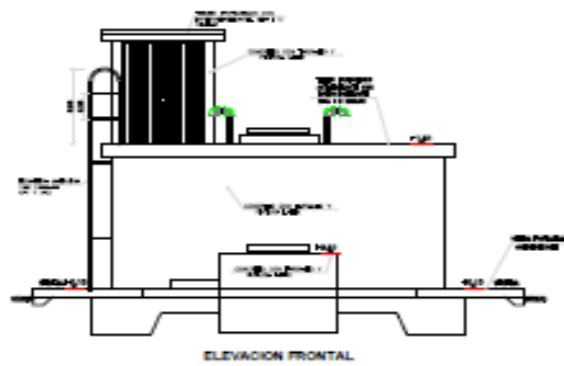
### DETALLE N° 1 TAPA METALICA

ESC. 1:20



### ESPECIFICACIONES TECNICAS

<b>CONCRETO</b>	LOSA TECHO - CAJA DE VALVULAS CUBA, LOSA FONDO FALSO PISO OMENTACION ACERO	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
<b>RESISTENCIA DE SUELO</b>	SEMIPRODOSO : 1.50 KG/CM <sup>2</sup>	
<b>RECURSIVOS</b>	LOSA TECHO = 2.0 CM MUROS DE CONCRETO = 2.5 CM LOSA FONDO = 4.0 CM	
<b>TRAGAPES</b>	Ø 14" = 80.0 CM Ø 38" = 50.0 CM Ø 12" = 50.0 CM	
<b>REVOQUES</b>	TARRAJEAR LAS SUPERFICIES INTERIORES DE LA LOSA CON MEZCLA 1:4 CON UN ESPESOR MINIMO DE 1 1/2" CON ACABADOS PROTACADO FINO (NO PULIDO) AGREGAR A LA MEZCLA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, "INPA N° 1" EN LA PROPORCION DE 10 KG POR CADA SACO DE CEMENTO. DISPONER MEDIA CAJA DE 5 cm. DE RADIO EN EL ENCIENTRO LOSA, FONDO/CUBA.  CEMENTO PORTLAND TIPO I DISEÑO : REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES NORMA : ASOCIACION DE CEMENTO PORTLAND	



## UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION: REGION: ANCASH Distrito: PAMPAROMAS Caserio: PAMPA

PLANO : RESERVOIRIO - ARQUITECTURA

ASESOR: MOLLEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL CURSO: TALLER DE INVESTIGACION

TESISTA: ALEJOS CAPA ELVIS ROBERT

ESCALA: INDICADA FECHA: 2203/02/22

LAMINA :

# L-04

