



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL**



**DIAGNOSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA  
DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y  
PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO  
DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

JULIACA – PERÚ

2024



**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL**

**DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA  
DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y  
PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO  
DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

**PRESIDENTE**

:

  
Dr. LEONEL SUASACA FELINCO

**PRIMER MIEMBRO**

:

  
Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

**SEGUNDO MIEMBRO**

:

  
M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

**ASESOR DE TESIS**

:

  
Mgtr. ARNALDO YANA TORRES

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

:

SANEAMIENTO AMBIENTAL – P22



“NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ”

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 463 2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 19 de junio del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU- 7421 presentado por el (la) Bachiller: **GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bach. **GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024**, la misma que pertenece a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL** para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- \* **Presidente** : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
- \* **1er Miembro** : Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
- \* **2do Miembro** : M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

**ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER** como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Mgtr. ARNALDO YANA TORRES**.

**ARTICULO TERCERO . - APROBAR, la FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental. de acuerdo al siguiente detalle:

- \* **FECHA** : Jueves 27 de junio del 2024
- \* **HORA** : 8:00 a.m.
- \* **LUGAR** : Aula 306 - Pabellón de Hidraulica

**ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

.....  
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790

cc.  
Archivo  
interesado (a)



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

.....  
Dr. Efraín Carrillo Soza  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**“NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ”**

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 282-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 09 de mayo del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU - 3212 presentado por el señor (a) **GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 300 - 2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 13 - 2024 del integrante del comité de investigación **EPISA** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) estudiante: **GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 13 - 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024**, Correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el o (la) Bachiller: **GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**, con el Tema Titulado: **DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024** correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL**, en virtud a los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Mgtr. ARNALDO YANA TORRES**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
Dr. Efraín Parillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo  
interesado (a)

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 009-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 08 de marzo del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU-00396, presentado por el señor (a) GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO – N° 063-2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 002-2024 del integrante del comité de investigación EPISA de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) estudiante: GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 002-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el o (la) Bachiller: GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: **DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024** correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente Mgtr. ARNALDO YANA TORRES.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURASDr. MILTON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS  
DIRECTOR  
Dr. Etraim Parillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.  
Archivo 2024  
Interesado (a)



## DIAGNOSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024

### INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.uladech.edu.pe">repositorio.uladech.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	2%
4	<a href="http://repositorio.uancv.edu.pe">repositorio.uancv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.ujcm.edu.pe">repositorio.ujcm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	1%
8	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%



Metadatos complementarios – UANCV

<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	
<b>DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024</b>	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	74289341
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0002-5359-209X">https://orcid.org/0009-0002-5359-209X</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41414676
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-6740-5024">https://orcid.org/0000-0002-6740-5024</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02442876
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01323821





### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL, identificado con DNI Nro. 74289341, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
- Programa de Segunda Especialidad,**
- Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico denominada:

DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024

Asesorado por: Mgtr. ARNALDO YANA TORRES

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 17 de julio del 2024

  
Firma del Asesor  
(obligatoria)

  
Firma del Estudiante  
(obligatoria)

  
Huella



## DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a Dios por concederme la congruencia de desarrollarme profesionalmente en esta etapa de mi vida y por todas las cosas, siempre proporcionándome el ánimo necesario para seguir adelante en momentos de vulnerabilidad.

A mis padres Elias y Ines, quienes me dieron existencia, educación, soporte, consejos, motivación y la confianza depositada en verme realizado profesionalmente



### AGRADECIMIENTO

Estoy muy agradecido por las palabras de aliento y apoyo absoluta en todo momento de mis padres, hermanas(os) y amigos.

Un gran agradecimiento especial al MSc. Ing. Jesus Esteban Castillo Machaca y mi asesor por su orientación, motivación y confianza.

A la escuela profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la prestigiosa Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez de Juliaca por haber hecho posible la culminación de nuestra carrera.

A los docentes por brindarnos su conocimiento durante todo el transcurso de nuestra alineación profesional



## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	x

### CAPITULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Análisis de la situación problemática.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos .....	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos .....	3
1.4. Justificación de la investigación .....	3
1.5. Hipótesis .....	4
1.6. Variables .....	4
1.6.1. Variable independiente .....	4
1.6.2. Variable dependiente .....	4



1.7. Operacionalización de variables..... 5

**CAPITULO II**

**MARCO TEORICO**

2.1. Antecedentes de la investigación ..... 7  
2.1.1. Antecedentes internacionales ..... 7  
2.1.2. Antecedentes nacionales .....11  
2.1.3. Antecedentes regionales ..... 16  
2.2. Bases teóricas.....20  
2.2.1. Ciclo hidrológico del agua .....20  
2.2.2. Etapas del ciclo del agua .....21  
2.2.3. Agua .....23  
2.2.4. Agua potable.....24  
2.2.5. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.....25  
2.2.6. Diseño de un sistema de abastecimiento de agua .....26  
2.2.7. Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable .....27  
2.2.8. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable.....32  
2.3. Marco Conceptual .....47

**CAPITULO III**

**METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de investigación.....49  
3.2. Nivel de investigación.....49  
3.3. Diseño de investigación .....49  
3.4. Método de investigación.....50



3.5. Técnicas e instrumentos de la investigación .....	50
3.5.1. Materiales y equipos .....	51
3.6. Ubicación de la zona en estudio.....	51
3.7. Población y muestra.....	52
3.7.1. Población .....	52
3.7.2. Muestra.....	53
3.8. Metodología para alcanzar los objetivos planteados. ....	53

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Resultados .....	55
4.2. Discusiones.....	62
CONCLUSIONES .....	64
RECOMENDACIONES .....	65
BIBLIOGRAFÍA .....	66
ANEXOS .....	72



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Operacionalización de variables de la investigación.....	5
<b>Tabla 2:</b> Coordenadas UTM del Sistema Quilcapuncu.....	52
<b>Tabla 3:</b> Coordenadas UTM de la captación 1 .....	55
<b>Tabla 4:</b> Coordenadas UTM de la captación 2 .....	56
<b>Tabla 5:</b> Coordenadas UTM del reservorio 1.....	58
<b>Tabla 6:</b> Planilla de metrados infraestructura del Sector Quilcapuncu.....	60



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ciclo hidrológico del agua.....	21
<b>Figura 2:</b> Etapas del ciclo del agua.....	22
<b>Figura 3:</b> El agua .....	24
<b>Figura 4:</b> El agua .....	24
<b>Figura 5:</b> Agua potable .....	25
<b>Figura 6:</b> Grupos funcionales que componen un sistema de abastecimiento de agua.....	26
<b>Figura 7:</b> Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento .....	28
<b>Figura 8:</b> Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento.....	29
<b>Figura 9:</b> Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento.....	30
<b>Figura 10:</b> Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento.....	31
<b>Figura 11:</b> Componentes de un sistema de Abastecimiento de Agua .....	32
<b>Figura 12:</b> Agua de lluvia .....	34
<b>Figura 13:</b> Aguas superficiales.....	35
<b>Figura 14:</b> Captación de agua subterránea.....	36
<b>Figura 15:</b> Captación de ladera (Partes internas) .....	37
<b>Figura 16:</b> Captación de ladera (Partes internas) .....	38
<b>Figura 17:</b> Captación de fondo.....	38
<b>Figura 18:</b> Esquema de una línea de conducción por gravedad .....	40
<b>Figura 19:</b> Modelo de reservorio .....	42
<b>Figura 20:</b> Partes de un reservorio parte interna.....	42
<b>Figura 21:</b> Partes de un reservorio parte externa.....	43
<b>Figura 22:</b> Reservorio elevado.....	44
<b>Figura 23:</b> Reservorio apoyado.....	44
<b>Figura 24:</b> Reservorio semi enterrado.....	44
<b>Figura 25:</b> Esquema de una red de distribución de agua potable .....	46



## RESUMEN

El presente estudio poseyó como finalidad general: diagnosticar los mecanismos de los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O dulce y proponer un plan de mantenimiento en el distrito de Quilcapuncu 2024, con el fin de poder abastecer agua potable en los óptimos contextos posibles. Con este fin, se realizó el diagnóstico en base al cuestionario y ficha técnica aplicada sobre el suministro de H<sub>2</sub>O y disposiciones sanitarias de heces en el ámbito rural - módulo IV. La propuesta se realizó en base al diagnóstico realizado. Los resultados obtenidos fueron: De acuerdo con el diagnóstico de los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O dulce del sector Quilcapuncu, del distrito de Quilcapuncu, provincia de San Antonio de Putina, se encontró que las captaciones se encuentran en buen estado, solo requiriendo un lijado y pintado de algunos elementos tales como: tapa sanitaria, muros. En referencia a las líneas de dirección, se estableció por medio de la ficha técnica que se halla en buen estado. Para el reservorio, las líneas de aproximación y la red de colocación no se evidencio daño alguno que pueda influir en el suministro de agua dulce a las familias de dicho sector. Solo algunos elementos necesitan de un lijado y pintado.

**Palabras claves:** Abastecimiento, Captación, mantenimiento, reservorio.



## ABSTRACT

The general purpose of this study was to diagnose the mechanisms of the fresh H<sub>2</sub>O supply systems and to propose a maintenance plan in the district of Quilcapuncu 2024, in order to be able to supply drinking water in the best possible contexts. To this end, the diagnosis was made based on the questionnaire and technical sheet applied on the supply of H<sub>2</sub>O and sanitary provisions of feces in rural areas - module IV. The proposal was made on the basis of the diagnosis carried out. The results obtained were: According to the diagnosis of the sweet H<sub>2</sub>O supply systems of the Quilcapuncu sector, in the district of Quilcapuncu, province of San Antonio de Putina, it was found that the catchments are in good condition, only requiring sanding and painting of some elements such as: sanitary cover, walls. The technical data sheet showed that the directional lines are in good condition. There was no evidence of damage to the reservoir, the approach lines and the placement network that could affect the supply of fresh water to the families in that sector. Only some elements need sanding and painting.

**Keywords:** Supply, collection, maintenance, reservoir



## INTRODUCCIÓN

El sistema de suministro de H<sub>2</sub>O en el distrito de Quilcapuncu juega un rol esencial en la condición de existencia de sus habitantes al proveer agua potable para consumo humano y actividades domésticas.

Este estudio tiene como objetivo realizar un diagnóstico integral de los componentes de este sistema, con el fin de identificar posibles problemas y proponer un plan de mantenimiento adecuado que garantice su óptimo funcionamiento. La relevancia de esta labor reside en garantizar la disponibilidad y accesibilidad del agua dulce en el distrito, fomentando de este modo la salubridad y el bienestar de la metrópoli.

El trabajo de investigación consta de 4 capítulos: Capítulo I: Se desarrolla el Planteamiento del problema, en la que se considera el estudio de la situación problemática de los mecanismos del sistema de aprovisionamiento de agua dulce del distrito de Quilcapuncu; así como las preguntas y finalidades planteados para la investigación; justificación del estudio, variables y operacionalización de variables. Capítulo II: Se expone el Marco teórico, en donde se desenvuelve los antecedentes, las bases teóricas sobre el sistema de suministro de agua dulce, tipos entre otros y el marco conceptual. Capítulo III: se desarrolla la Metodología de estudio, en el que se da a conocer el tipo de estudio; técnicas e instrumentos; lugar de estudio; población y muestra; y procedimientos para la metodología de estudio. Capítulo IV: se enfoca en los resultados y discusiones, en donde se muestran los resultados de acuerdo a las metodologías empleadas.



## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Análisis de la situación problemática.

El desafío planteado en el distrito de Quilcapuncu respecto al análisis de los componentes de los sistemas de aprovisionamiento de agua y la formulación de un plan de mantenimiento radica en la escasez de datos recientes y precisos sobre la condición de las estructuras ya establecidas.

En primer lugar, se desconoce cuál es el escenario actual de los mecanismos de los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O, como son las tuberías, válvulas, bombas, entre otros elementos. Esta escasez de datos obstaculiza la toma de decisiones adecuadas con respecto a la planificación de mantenimiento y la retribución de recursos para su realización.

Además, la ausencia de un plan de sustento preventivo y correctivo de las infraestructuras del sistema de suministro de H<sub>2</sub>O provoca problemas recurrentes de averías y fallos en el suministro de H<sub>2</sub>O a la población. Esto se traduce en una disminución de la condición del servicio,



así como en un aumento en los costos de reparación y operación del sistema.

Por otro lado, la falta de un plan de mantenimiento también afecta la durabilidad de las infraestructuras, pues, al no referir con un mantenimiento apropiado, se acelera su deterioro y se reduce su vida útil, lo que a largo plazo implicará costos mayores para su reparación o reemplazo.

Ante esta situación problemática, es imprescindible realizar un diagnóstico detallado de los mecanismos del sistema de suministro de H<sub>2</sub>O en el distrito de Quilcapuncu, con la finalidad de asemejar las necesidades de mantenimientos y las acciones a tomar para optimizar su eficiencia y durabilidad. Asimismo, es fundamental elaborar un plan de sustento correctivo y preventivo que admita asegurar el apropiado desempeño del sistema en el transcurso del tiempo.

En resumen, la falta de información actualizada sobre el estado de los mecanismos del sistema de suministro de H<sub>2</sub>O y la ausencia de un plan de mantenimiento adecuado representan una problemática que afecta la condición del servicio y la durabilidad de las infraestructuras en el distrito de Quilcapuncu. Es necesario ejecutar un diagnóstico minucioso y elaborar un plan de sustento que permita mejorar la eficacia y la sostenibilidad del sistema de aprovisionamiento de H<sub>2</sub>O en la región.

## **1.2. Planteamiento del problema.**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo se encontrarán los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable y que propuesta de mantenimiento se podrá plantear en el distrito de Quilcapuncu 2024?

### 1.2.2. Problemas específicos

- ¿En qué condiciones se encuentran los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de Quilcapuncu?
- ¿Cuál será la propuesta de mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de Quilcapuncu?

### 1.3. Objetivos de la investigación

#### 1.3.1. Objetivo general

Diagnosticar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable y proponer un plan de mantenimiento en el distrito de Quilcapuncu 2024.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- a) Realizar el diagnóstico de los componentes del sistema de agua potable del distrito de Quilcapuncu.
- b) Proponer un plan de mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de Quilcapuncu.

### 1.4. Justificación de la investigación

Los sistemas de abastecimiento de H<sub>2</sub>O es un mecanismo esencial para garantizar el bienestar y la salubridad de la población. En el distrito de Quilcapuncu, es necesario realizar un diagnóstico de los componentes de este sistema para identificar posibles deficiencias y problemas que puedan estar afectando la condición y la continuidad del aprovisionamiento de agua.



Un adecuado plan de mantenimiento es esencial para aseverar que el sistema ande de forma óptima y eficiente a lo largo del tiempo. Además, la falta de un plan de mantenimiento adecuado puede dar lugar a averías, pérdidas de agua, contaminación del líquido vital y otros problemas que impactan negativamente en la condición de existencia de las poblaciones del distrito

Por tanto, es necesario llevar a cabo este trabajo de estudio con la finalidad de asemejar las posibles fallas y faltas en el sistema de suministro de H<sub>2</sub>O de Quilcapuncu, así como plantear un plan de manutención correctivo y preventivo que permita avalar una provisión de agua seguro, continuo y de condición para la población. Este trabajo ayudará a optimizar las circunstancias de existencia de los pobladores del distrito y a asegurar un acceso equitativo y sostenible al agua potable.

## **1.5. Hipótesis**

Por la naturaleza de la investigación el presente estudio no lleva hipótesis ni general ni específicas.

## **1.6. Variables**

### **1.6.1. Variable independiente**

Diagnóstico del sistema de agua potable

### **1.6.2. Variable dependiente**

Propuesta de mejoras sistema de agua potable.



1.7. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables de la investigación

Variable	Dimensiones	Indicador
<b>V. Independiente</b>	- Captación	➤ Estado ➤ Operación
	- Línea de conducción	➤ Estado ➤ Operación
	Diagnóstico del sistema de agua potable	- Reservorio de almacenamiento ➤ Estado ➤ Operación
	- Redes de distribución	➤ Estado ➤ Operación
	- Conexiones domiciliarias	➤ Estado ➤ Operación
<b>V. Dependiente</b>	- Propuesta de perfeccionamientos a las unidades presentes de agua potable.	✍ Mejoras en la captación ✍ Mejora del reservorio de almacenamiento ✍ Mejora de las redes de colocación.
	Propuesta de mejoras sistema de agua potable	✍ Instalación de capitación nueva de ampliación y cerco perimétrico en la



- Propuesta de unidades adicionales al sistema de agua potable.
    - ✍ captación existente.
    - ✍ Instalaciones de cajas de romper presiones en la línea de conducciones e instalación de una nueva línea de conducción.
    - ✍ Instalación de nuevos tramos en la red de distribuciones.
    - ✍ Instalación de nuevas conexiones domiciliarias y medidores de agua.
-



## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1. *Antecedentes internacionales*

Según (Baquerizo Gómez & Zambrano Triguero, 2021) en su estudio "Análisis y Evaluación de los sistemas de suministro de agua dulce en la Parroquia Juan Bautista Aguirre, Zona Los Tintos, Municipio de Daule - Provincia del Guayas", Con el propósito principal de valorar y determinar el sistema de suministro de agua dulce en la Parroquia Juan Bautista Aguirre, Sector Los Tintos, Cantón Daule, Provincia del Guayas, se llevó a cabo una valoración y análisis de las contextos presentes de las redes de distribuciones. Esto se debió a la falta de un suministro adecuado, ya que el sector no recibe agua las 24 horas del día, sino únicamente en determinados horarios. En vista de ello, se plantearon alternativas y soluciones técnicas y económicas con el fin de lograr que el servicio alcance su óptimo funcionamiento, las cuales deben estar en concordancia con las normativas establecidas en los estándares CPE INEN 5 parte 9-1:1992, parte 9-2:1997 y NTE 2655. Asimismo, se ejecutaron simulaciones



hidráulicas utilizando el programa EPANET 2.0. Por lo tanto, se concluyó que la Propuesta #1 para el año 2047 enfrentó problemáticas relacionadas con las presiones, las cuales se volvieron negativas, incumpliendo así tanto con las normativas establecidas como con las expectativas de la comunidad; en contraste con la Propuesta #2, la cual cumplió con los requisitos necesarios, convirtiéndola así en la mejor opción en términos de funcionamiento. Conjuntamente, se evaluaron otros factores como el costo-beneficio, la aceptación por parte de la comunidad y el plazo de realización con el fin de validar la propuesta que resuelva la problemática planteada. A través de una matriz de decisión, se determinó que la mejor alternativa es la modernización del Centro de Procesamiento de Agua Dulce, la cual posee una capacidad de 5 litros por segundo.

Como plantea (Chavarría Villalobos, 2019) en su estudio "Observaciones y sugerencia de mejoras para el sistema de provisión de agua dulce de la ASADA Paquera de Puntarena", cuyo propósito fue sugerir perfeccionamientos para los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O dulce y purificación gestionada por la Asociación Administradora de Acueductos y Alcantarillados (ASADA) Paquera en la Provincia de Puntarenas, Costa Rica. Utilizó como instrumentos de evaluación las fichas SERSA del Ministerio de Salubridad, tal como el Formulario Conjugado del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarilla, y llevó a cabo una encuesta para asemejar peligros en el sistema de depuración de las comunidades. Entre sus hallazgos, destacó que sistemas de cloraciones y la subestructura de atracción en la fuente de superficie presentan los peligros más elevados. Los niveles de cloro remanente libre detectados superaron



los 0,6 mg/l, el umbral máximo estipulado por el Estándar Nacional. Además, concluyó que el filtro presente no se adecúa a las características del flujo entrante, proponiendo en su lugar la instalación de un Filtro Lento en Arena utilizando la estructura existente. También, analizó la demanda y la oferta de agua dulce, encontrando dotaciones que oscilan entre 188 L/(pd) y 856,18 L/(pd) en diferentes áreas, y estimó que la oferta de H<sub>2</sub>O presente no es bastante para cubrir los caudales máximos diario solicitado por la población proyectada para el año 2045.

En base a (Salazar Quesada, 2017) en su estudio denominada "Valoración del sistema de suministro de agua potable en Ciudad de los Niños y desarrollo de una proposición de diseño". Su meta fue efectuar un estudio de los sistemas de suministro de agua dulce en Ciudad de los Niños con el fin de elaborar una propuesta de diseño. Para este análisis, se realizó un levantamiento topográfico de los sistemas de provisión de agua, se efectuaron simulaciones con CivilCAD, se realizaron pruebas de nivel en los tanques de acopio y se utilizó una herramienta de inspección sanitaria de acueductos desarrollada por el AyA. La elaboración del diseño se llevó a cabo utilizando WaterGEMS, generando distintos escenarios para evaluar su desempeño frente a diversas condiciones. El análisis reveló que los sistemas de suministro actual presentan deficiencias hidráulicas, no desempeña con los estándares establecidos por el AyA y sus componentes exhiben niveles de riesgo elevados.

Las instalaciones de conducción y distribución, así como los depósitos de almacenamiento, son las partes de los sistemas de provisión



de H<sub>2</sub>O en Ciudad de los Niños que presentan los mayores índices de peligro sanitario. Solo las fuentes de atracción de agua (PP, PF y PN) tienen niveles de riesgo sanitario inferiores al 50%. La simulación de los tramos de tubería presentes sugiere que las velocidades en las líneas de distribución no se ajustan a los parámetros establecidos por el estándar Técnico del AyA (2016). En contraste, los resultados obtenidos en las tuberías de aproximación por bombeo indican que se desempeña con lo establecido en el Estándar Técnico del AyA (2016), No obstante, la tubería de aproximación por gravedad no cumple con esta normativa. Además, se observan valores de presiones negativos en la mayor parte de los nodos, lo que sugiere que, durante períodos de alta demanda, la mayoría de los edificios no tienen acceso al servicio de H<sub>2</sub>O. Después de simular el sistema de abastecimiento sugerido para Ciudad de los Niños, se encontró que solamente el nodo ASA no cumple con los niveles de presión establecidos por el Estándar Técnico del AyA (2016), en el período de mayor requerimiento. Mientras que el 96% de las mediciones de velocidad registradas en los segmentos de tubería analizados no cumplen con los criterios establecidos por el Estándar Técnico del AyA (2016). Los resultados obtenidos tras simular el sistema de suministro propuesto sugieren que sería capaz de hacer frente a situaciones de emergencia durante alrededor de una hora, sin importar la hora del día en que ocurra, proporcionando un caudal de 8,50 litros por segundo y una presión de servicio superior a 13 metros de columna de agua.



### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

De acuerdo con (Chininin Jimenez & Escalon Sosa, 2022) en su estudio "Valoración de los sistemas de suministro de agua dulce en la Urbanización Popular Nuevo Sullana - Sullana, Piura, en el año 2022", el propósito principal fue realizar un análisis de los sistemas de suministro de agua dulce en la urb. Popular Nuevo Sullana - Sullana, Piura, durante el año 2022. Se utilizó una metodología aplicada, descriptiva y no experimental. La comunidad estaba integrada por los sistemas de suministro de agua dulce de la Urbanización Popular Nuevo Sullana, siendo el muestreo los mecanismos de dicho sistema, asimismo, consideró a 72 pobladores que pertenece por residencia. Los dispositivos esgrimidos para recopilar información incluyeron encuestas, formularios de observación y pruebas hidráulicas. Entre los hallazgos, se determinó que la atracción Daniel Escobar, los desarenadores y el Centro de Procesamiento de Agua Dulce se hallan en condiciones regulares, el tanque de reserva está en buen estado, mientras que las redes de colocación y las conexiones domiciliarias presentan fugas de H<sub>2</sub>O. Finalmente, las presiones del agua en las tuberías no alcanzan los estándares establecidos por el RNE, ya que al probarlo con un manómetro se registraron valores por debajo de los 10 m3. Esto sugiere que los sistemas de suministro de agua dulce se hallan en condiciones regulares, a causa de la falta de sostenimiento constante.

Según (Mejia Broncano, 2022) con investigación sobre "Análisis y optimización de los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O dulce en la metrópoli de Chuchuhuain, distrito de Ulcumayo, provincia de Junín, región Junín,



con el fin de mejorar la salud de la población – 2022”, La finalidad general planteado fue: "Realizar la valoración y optimización de los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O dulce en la localidad de Chuchuhuain, distrito de Ulcumayo, provincia de Junín, región Junín, con el fin de impactar en la salud de la población - 2022." El enfoque metodológico abordó aspectos correlacionales tanto cualitativos como cuantitativos. El fragmento describía el descubrimiento de una nueva atracción de base, una línea de dirección de tubería PVC clase 10, un depósito de 10 m<sup>3</sup>, una línea de aproximación y una red de colocación con tubería PVC clase 10 en diámetros de ½ a 1. La evaluación efectuada en el sistema de provisión de H<sub>2</sub>O dulce en la localidad de Chuchuhuain concluyó con un diagnóstico que reveló resultados negativos en cuanto a la condición tanto de la infraestructura como del funcionamiento del sistema. Además, aunque la población en la localidad de Chuchuhuain recibe constantemente agua clorada y el servicio satisface completamente las necesidades de todos, es importante realizar un estudio bacteriológico y físico-químico para asegurar la condición del agua potable, pues esto está directamente vinculado con la salud de los habitantes.

Teniendo en cuenta a (Ayre Palomino, 2021) en su estudio designado “Valoración de los Sistemas de Suministro de Agua Dulce y su Impacto en la Salud del CC.PP. Santa Rosa Mariategui, Distrito de afluente Negro, Provincia de Satipo, Departamento de Junín – 2019”, Teniendo como propósito determinar los sistemas de provisión de agua dulce en el CC. PP. Santa Rosa Mariategui del distrito de Afluente Negro y su impacto en la salubridad de la urbe. El enfoque metodológico adoptado fue



cualitativo y descriptivo, no experimentales y de cortes transversales. Utilizó un nivel descriptivo y un diseño no experimental. Para recopilar información, se emplearon cuestionarios y fichas técnicas. El análisis abarcó el universo, la población y la muestra, examinando integralmente el estado de los sistemas de provisión de agua dulce y la situación higiénica de Santa Rosa Mariategui. Los hallazgos indicaron que los sistemas de purificación del centro poblado de Santa Rosa Mariátegui poseen una decrepitud de 12 años y está en operación. Conjuntamente, se observó que sus sistemas de captaciones de H<sub>2</sub>O y sus elementos, como la atracción, la línea de dirección, el tanque de reserva y la línea de aproximación, se encuentran en condiciones aceptables, mientras que la red de colocación muestra un estado deficiente y requiere el reemplazo de accesorios y empalmes. Además, no está instalada a la profundidad correcta, lo que sugiere que la salud de la población se encuentra en una situación regular, lo que resalta la necesidad de mejorar y reforzar este aspecto para optimizar los contextos de vida de la comunidad.

Según (Cordova Sembrero, 2021) en su trabajo designado "Valoración de los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O dulce en el caserío de Pucutay, distrito de Sondor, provincia de Huancabamba – Piura y su impacto en la salud de la población – 2019", cuya meta fue realizar un diagnóstico de los sistemas de abastecimiento de H<sub>2</sub>O de Pucutay, situada en el distrito de Sondor, provincia de Huancabamba – Piura. Con respecto a la metodología, se utilizó un enfoque de investigación descriptiva y explicativa, con un nivel descriptivo y un diseño no experimentales. La urbe y las muestras fueron los sistemas de agua dulce de la comunidad de



Pucutay. Además, para el análisis del sistema de agua dulce, se llevó a cabo mediante indagaciones. Los hallazgos revelaron que la captación está en condiciones muy deficientes, mientras que la línea de dirección muestra un estado admisible. Se determinó que el reservorio se encuentra en condiciones muy deficientes debido a su vida útil que supera los 20 años. Respecto a la línea de aproximación, se ultimó que se halla en un estado aceptable, dentro de los estándares permitidos. Además, se notó que el material utilizado en la red de colocación es PVC clase C-10, con diámetros de tubería de 3/4".

Acorde con (Huamani Champi & Maxi Menzala, 2021) en su estudio que tiene como denominación "Análisis de los sistemas de provisión de agua dulce y purificación básica en el Centro Poblado de Rumira, en el Distrito de Ollantaytambo, Urubamba, Cusco, correspondiente al año 2021", poseyó como finalidad valorar los sistemas de H<sub>2</sub>O dulce y purificación primordial del Centro Poblado de Rumira distrito de Ollantaytambo, provincia de Urubamba departamento de Cusco. El enfoque metodológico de este estudio fue descriptivo, empleando una ficha técnica de observación directa como herramienta principal para recopilar pesquisa. El objetivo era identificar posibles problemas relacionados con los servicios básicos en la ciudad y proponer soluciones. La muestra de estudio incluyó todos los componentes de los sistemas de H<sub>2</sub>O, a partir de la atracción hasta la red de colocación, tal como del sistema de alcantarilla, a partir de los colectores hasta la planta de procesamiento. Se utilizó como reseña el Estandar Técnico de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural, cuya evaluación se realizó



mediante una ficha técnica aprobada por 3 ingenieros especializados en la materia. Durante la evaluación, se examinaron los sistemas de H<sub>2</sub>O dulce y saneamiento básico, así como los aspectos administrativos relacionados con las JASS. Se concluyó que, a pesar de carecer de elementos como la válvula de aire o la válvula de purga según la normativa, los sistemas de agua dulce se hallan en un estado satisfactorio de preservación.

Según (Luna Huane, 2021), en su estudio denominado "Análisis y optimización de los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O dulce en la comunidad Compina, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, región Áncash, con el fin de mejorar la salud de la ciudadanía – 2021". Su meta consistió en llevar a cabo la valoración y mejora de los sistemas de suministro de agua dulce del centro poblado Compina, y su influencia en la salubridad de la urbe. Se esgrimió un enfoque cualitativo, con un diseño de investigación no experimental y de naturaleza descriptiva. Los hallazgos de la valoración indicaron que los sistemas de suministro de agua dulce presentan un nivel aceptable, pero está experimentando una avería notable. Por esta razón, se propuso el diseño de una cámara de atracción en la ladera, con cabida para satisfacer la demanda expectante de la urbe, así como la implementación de un reservorio de 15 m<sup>3</sup> que pueda cubrir las necesidades de la población en crecimiento. Además, se determinaron las apremios y prontitudes en la línea de dirección para garantizar que estén dentro de los parámetros establecidos. Al concluir, se determinó que la evaluación y mejora tendrán un impacto favorable en la salud pública, asegurando un suministro constante, de condición y en cantidad suficiente.



### 2.1.3. Antecedentes regionales

De acuerdo con (Palli Mercado, 2022) en su investigación "Análisis de la efectividad hidrúlica del suministro de H<sub>2</sub>O dulce en la sociedad Moquegache Central, ubicada en el distrito de Lampa, Puno", cuya finalidad fue valorar la eficiencia hidrúlica de sistemas de suministro de agua dulce, en la comunidad campesina de Moquegache Central. Se utilizó el enfoque descriptivo como metodología para describir y analizar la eficacia hidrúlica. Para el diagnóstico del sistema, se utilizó fichas de campo para registrar todos los mecanismos de los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O dulce de la comunidad de Moquegache Central. Este sistema incluía una captación conocida como Quimsachata II, con un caudal medido de 1.635 l/s, un lecho filtrante con una capacidad de 4.2 m<sup>3</sup>, un sello de protección de 7 m<sup>2</sup> y una zanja de coronación de 13.20 m, La cámara de humedad, con una capacidad de retención de 0.49 m<sup>3</sup> de agua y una tapa higiénica de dimensiones 0.60x0.60 metros, equipada con dos válvulas de control; la línea de dirección, conformada por tubería de PVC SAP clase 10 de 1 pulgada de diámetro, con una longitud total de 4817.70 metros lineales y equipada con 4 cámaras de rompimiento de presión, 2 cruces aéreos, 1 cámara de aire y 4 cámaras de purga; El suministro de agua dispone de un depósito de agua con una capacidad de 3 metros cúbicos, y en el momento del diagnóstico no se había implementado ningún sistema de cloración. Con respecto a la red de colocación, se registró un caudal de 0.293 litros por segundo, y esta red está arreglada por tuberías de PVC SAP C-10, con una longitud total de 13,754 metros lineales. Se observó que no están presentes todos los componentes del servicio. La presión en el sistema en



su totalidad es insatisfactoria en un 60%, lo que indica que el 60% de las conexiones domiciliarias no reciben la presión adecuada, lo que resulta en un sistema deficiente. Se recomienda perfeccionar e imperfeccionar los mecanismos necesarios en los servicios de abastecimiento de agua dulce para garantizar una actividad óptimo de los sistemas.

Teniendo en cuenta a (Yanapa Ochochoque, 2019) con su tesis denominada "Modelo de abastecimiento de los servicios de H<sub>2</sub>O dulce en las divisiones de Santa Isabel y Cerrera, distrito de Antauta - Melgar – Puno", conasidernado como objetivo el de fijar un modelo inapreciable de suministro de los servicios de H<sub>2</sub>O dulce en los sectores de Santa Isabel y Cerrera, distrito de Antauta-Melgar – Puno. El metodo que se aplico fue una estudio de tipo no experimental cuantitativa, con un diseño transeccional. La población fue el conjunto de diversas de las moradas de los sectores del Santa Isabel y Cerrera, teniendo como muestra a un sub conjunto de que no poseen servicio de agua dulce. Para el estudio del caudal aplicó el método volumétrico que es adaptable para chicos caudales, asimismo identificó que el distrito de Antauta por estar situado en la sierra y los sectores de Santa Isabel y Cerrera es un area rural, pertenece a un sistema de purificación con traslado hidráulico, yaciendo la dotación de 80 L/hab.d. Entre sus conclusiones se tiene que empleara 12 sistemas de suministros. Yaciendo esto que cada sistema percibía las estructuras de atracción, una línea de aproximación, dirección y colocación con gastos en este caso de la tubería de PVC, que resulto en un agregado de sistemas que esgrimen tubería PVC de 1" de diámetro. En el cálculo hidráulico de la línea de dirección, aproximación y colocación consideró un tubo para el



modelamiento de PVC-U unión rígida NTP 399 .002:2012 C-10 (150 lb/pulg<sup>2</sup>) cuyo coeficiente  $C = 150$  en cuidado al Estatuto Nacional de Edificaciones. Asimismo, en el cálculo de la malla de colocación pensó que para la no existencia de apremios por arriba de los 50 mca. y en caso de superar este valor era ineludible esgrimir las cámaras de presión. Según sus cálculos, el tamaño de la tubería fue de 1 pulgada, mientras que en los ramales fue de 3/4 de pulgada. Finalmente, el diseño de los sistemas de suministro rural resultó económico al optimizar los costos de los materiales, particularmente la tubería de PVC, que se esgrimió en un conjunto de sistemas con un diámetro de 1 pulgada.

Según (Ruiz Cutisaca, 2017) en su estudio denominada "Planificación hidráulica de los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O en el Centro Poblado Kana - Ayapata", cuyo objetivo fue Determinar las Medidas Hidráulicas para los Diseños de un Sistema de Suministro de Agua dulce en el C.P. Kana - Ayapata. En el proceso de diseño, se determinaron las medidas hidráulicas en diversas de las fases del sistema, a partir de la captación hasta la colocación, incluyendo la línea de aproximación, la línea principal, la red de colocación y el diseño del depósito. El venero elegido ofrece agua de calidad adecuada y se encuentra en una posición elevada dentro del centro poblado de Kana, clasificado como un venero de ladera debido a su ubicación y flujo de agua. El caudal medido es superior al consumo diario máximo, lo que garantiza que satisfaga completamente las necesidades de abastecimiento de la ciudad. Considerando la naturaleza, ubicación y calidad del recurso hídrico, así como la topografía del área, se propuso el diseño de sistemas de suministro de agua dulce por gravedad



mediante la instalación de fuentes públicas y sistemas abiertos. Además, para planificar los dispositivos del sistema, se proyectó la población futura para una etapa de diseño de 20 años, calculando así las demandas de agua correspondientes. Los cálculos hidráulicos fueron realizados mediante un enfoque aritmético que considera el crecimiento poblacional. Se diseñaron los sistemas de colocación de tuberías de PVC SAP (2816.00 metros lineales), con una ingesta máxima horaria ( $Q_{mh} = 0.46$  litros por segundo), aprovechando un venero de ladera (2.6 litros por segundo), que incluye una cámara de captación, una línea principal (2300 metros), un depósito, una línea de aproximación, una caseta de válvulas y una red de colocación de tuberías de PVC SAP (2816 metros lineales), además de siete cajas de válvulas de control y cinco cajas de válvulas de purga.

De acuerdo con (Apaza Cardenas, 2015), con su estudio designado "Elaboración de un Plan para un Sistema Sustentable de Provisión de Agua y Purificación Básico en la Comunidad de Miraflores Cabanilla - Lampa – Puno", el propósito de esta estudio fue diseñar y calcular los distintos elementos del sistema de agua dulce y purificación básica en la comunidad de Miraflores – Cabanilla – Lampa – Puno, así como identificar los aspectos de sostenibilidades relacionados con dicho sistemas. La metodología utilizada incluyó el trabajo en terreno, análisis de documentos, y la consulta de normativas como el Estatuto Nacional de Edificaciones, junto con sus estándares OS 010, OS 050, IS 010 e IS 020, así como la Guía de Opciones Técnicas para el Suministro de H<sub>2</sub>O y Purificación en Poblaciones Espesas del Ámbito Rural, emitida por el Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Edificación, en tal sentido ha trazado los mecanismos de los sistemas de



H<sub>2</sub>O dulce, mecanismos de purificación básicos y explicados los compendios de sostenibilidades del proyecto en evocación, todo esto en base a audiencia, a las autoridades, los comuneros y comprobación in situ, y los procesamientos de datos en gabinete. Conllevando a obtener resultados satisfactorios del estudio, en cuanto al diseño, se contempló la instalación de 2 atracciones tipo ladera, una línea de dirección de 4715.34 m lineales, 5 cámaras rompen presiones tipo 06, un tanque de reserva con capacidad para 9 m<sup>3</sup>, una caseta de válvulas, y una red de colocación y aproximación compuesta por 38166.83 m lineales de tubería PVC SAP, además de 110 piletas públicas, Relativo al sistema de suministro de agua dulce, también se elaboró el diseño de los elementos del sistema de saneamiento básico, que incluyen un biodigestor de 600 litros, una caja de registro de lodos con dimensiones de 0.6 m de ancho, 0.6 m de largo y 0.30 m de altura, un área de infiltración de 4 m lineales, y finalmente se delinearón los aspectos de sostenibilidades como la institucionalización de la JASS, la intervención técnica municipal (ITM), el manual de operaciones y mantenimiento y la cuota familiar,.

## 2.2. Bases teóricas

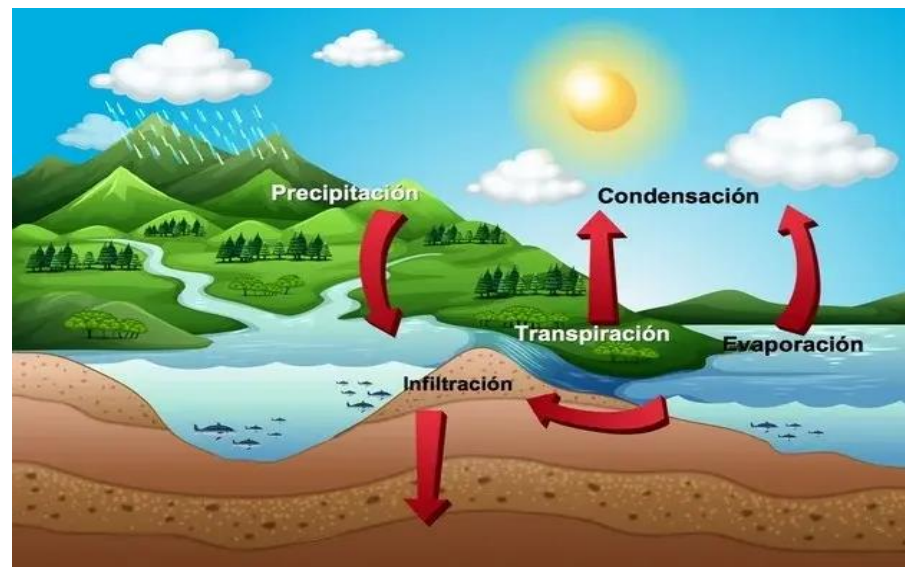
### 2.2.1. *Ciclo hidrológico del agua*

(Sposob) El proceso hidrológico (asimismo reconocido como ciclo hidrológico) son los procesos de transporte del H<sub>2</sub>O en la tierra. A lo largo de este proceso, el H<sub>2</sub>O experimenta movimientos y cambios físicos (influidos por elementos como la temple), pasando por los 3 estados de la materia: líquido, vapor y sólido. Consiste en

cinco fases (condensación, evaporación, precipitación, escorrentía y infiltración) en las que el agua experimenta cambios de fase en un ciclo perpetuo e ininterrumpido. El H<sub>2</sub>O del agua es un proceso biogeoquímico, integrado en los ciclos nativos que posibilitan el movimiento y la alteración de los compendios y agregados químicos mediante los sistemas geológicos, biológicos y químicos terrestres. Estos procesos son esenciales para preservar el equilibrio de la presencia de existencia en el planeta y los ecosistemas.

**Figura 1**

*Ciclo hidrológico del agua*



*Nota:* Recopilado de (Lara, 2022)

### 2.2.2. Etapas del ciclo del agua

(Lara, 2022) El ciclo del agua comprende diversas etapas en la que la forma y el sitio del H<sub>2</sub>O son afectadas por variables como la

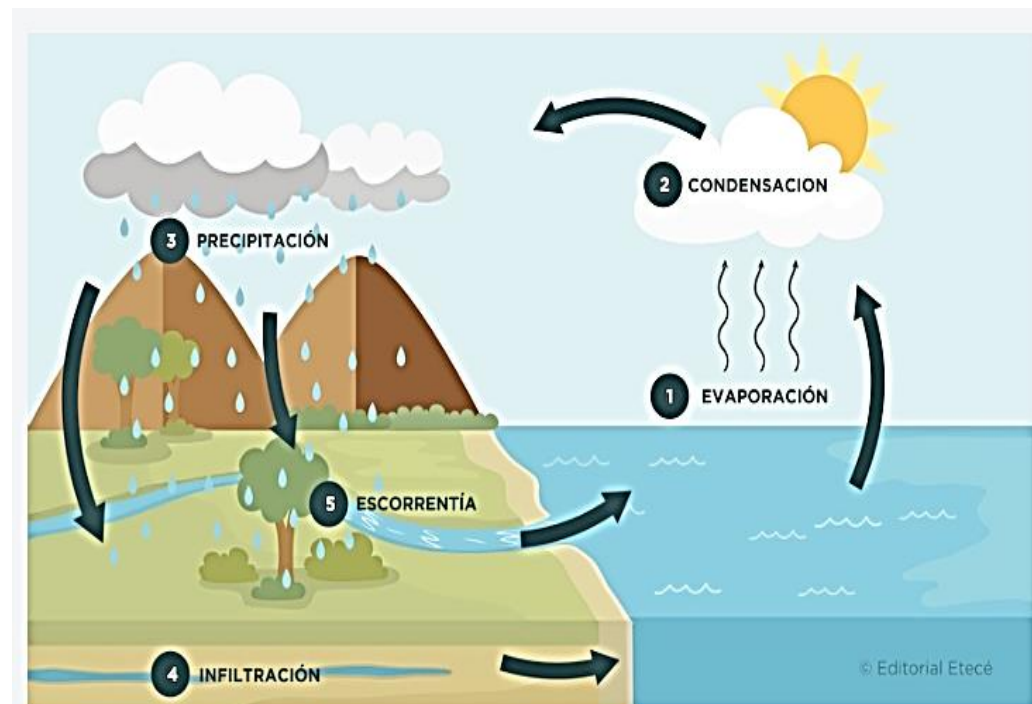
temple, altitud y presiones atmosféricas. Al referirnos al ciclo hidrológico, generalmente se divide en 2 componentes:

Circulación interna: Se trata de la combinación de agua proveniente del magma con agua exterior.

Ciclo externo: En esta secuencia, observamos una descripción elemental que se fundamenta en la vaporización, la concentración y las precipitaciones de manera general. En resumen, el H<sub>2</sub>O se vaporiza, se transfigura y precipita en el aire antes de regresar al océano.

## Figura 2

*Etapas del ciclo del agua*



*Nota:* Extraído de (Sposob)



### 2.2.3. Agua

(Félez Santafé, 2009), el agua (del latín aqua) se refiere al "compuesto constituido por la unión de 1 átomo de oxígeno y 2 de hidrógeno, que se muestra en estado líquido, escasea de olor y sabor, y en pequeñas cantidades es transparente, aunque en grandes volúmenes puede mostrar tonalidades verdosas o azuladas". Es el elemento predominante en el área terrestre y, en su estado más puramente, da origen a la lluvia, veneros, afluentes y océanos; además, constituye parte esencial de los seres vivos y se encuentra presente en compuestos nativos, así como en forma de agua de precipitación en numerosos minerales. El H<sub>2</sub>O es reconocida como uno de los recursos nativos primordiales para sustentar la existencia, y en conjunto con la tierra, el aire y la energía, conforma los 4 recursos esenciales que sustentan el progreso.

El ser humano interviene en el ciclo natural del agua al utilizar este recurso. Se extrae agua de los ecosistemas para diversos fines. Sin embargo, un incremento en la provisión de agua conlleva una mayor cantidad de aguas remanentes, lo que perturba tanto la vegetación como las condiciones posteriores de vertido. Es en este punto donde es fundamental resaltar la relevancia del desarrollo sostenible, el cual busca armonizar la utilización de los recursos con la preservación de los ecosistemas.

**Figura 3***El agua*

*Nota:* Obtenido de (Municipalidad Provincial de Chachapoyas, 2022)

#### **2.2.4. Agua potable**

El término "agua dulce" se refiere al agua que puede consumirse sin representar un riesgo para la salubridad humana. Conforme con la OMS, el H<sub>2</sub>O dulce debe desempeñar con los siguientes estándares:

- a) El agua no debe contener ningún tipo de contaminantes, pues podrían ser perjudiciales para el cuerpo humano.
- b) Debe tener una concentración apropiada de gases y sales disueltas.
- c) Debe ser transparente, sin olor y tener un sabor atractivo.

Para que el H<sub>2</sub>O sea segura para la ingesta humana, debe pasar por un proceso de procesamiento en un centro de procesamiento de agua dulce. (Gobierno de Canarias, 2013)

**Figura 5***Agua potable*

*Nota:* Extraído de (Valdivieso, s.f.)

### **2.2.5. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable**

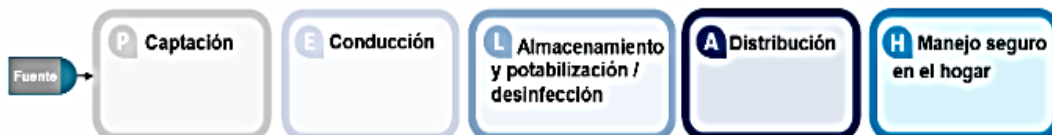
(Barreto Dillon, 2024) Los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O son los que admiten el transporte del H<sub>2</sub>O a partir de sus fuentes nativas, como los pozos, los cuerpos de agua de superficie o la lluvia, hasta el punto de ingesta, asegurando la cuantía y condición requeridas. Estas estructuras o dispositivos (como tuberías, equipos y accesorios) tienen como finalidad llevar, procesar, almacenar y mercantilizar el agua desde su fuente original hasta los hogares de los usuarios, satisfaciendo así las necesidades de la población. Los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O pueden ser categorizados según el tipo de beneficiario en rural o urbano. En tanto que los sistemas urbanos son sofisticados, los sistemas de abastecimiento campestres suelen ser más simples desde un punto de vista técnico y en su gran parte escasean de redes de colocación, en su lugar

emplean fuentes públicas o grifos comunitarios, o conexiones domiciliarias o familiares.

Las tecnologías que integran un método de suministro de H<sub>2</sub>O pueden ser categorizadas según su función en grupos funcionales, los cuales agrupan estas tecnologías por su objetivo específico. Desde su origen, el agua atraviesa distintas tecnologías asociadas a los diversos grupos funcionales, los cuales deben ser elegidos de acuerdo al entorno. En términos generales, todos los sistemas de suministro incluyen los siguientes 5 grupos funcionales:

**Figura 6**

*Grupos funcionales que componen un sistema de abastecimiento de agua*



*Nota.* Extraído de (Barreto Dillon, 2024)

### 2.2.6. Diseño de un sistema de abastecimiento de agua

(Lossio Aricoché , 2012) La preparación del diseño de un sistema de provisión de agua demanda ciertos componentes esenciales: cálculo de las cuantías de agua a proveer, lo cual determinará la cabida requerida para las diferentes partes del sistema; análisis sobre la cuantía y calidad del H<sub>2</sub>O disponible en diversas fuentes; estudios de la superficie y subsuelo; compilación de datos e información necesaria para el diseño, para respaldar las soluciones



adoptadas y para la elaboración de su presupuesto, entre otros aspectos.

### **2.2.7. Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable**

Entre ellos poseemos:

a) **Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento**

**(GST).**- Se trata de sistemas en los cuales el H<sub>2</sub>O proviene de una fuente de condición adecuada y no solicita procesamiento adicional antes de sus distribuciones, salvo la cloración; conjuntamente, no es necesario ningún tipo de bombeo para llevar el agua a los beneficiarios. Estos sistemas obtienen H<sub>2</sub>O de fuentes acuíferas o subálveas, donde las originarias brotan en la superficie como veneros y las subalternas se atraen mediante galerías filtrantes. Dadas las circunstancias, la desinfección no presenta mayores requerimientos, puesto que el agua, filtrada a través de las capas porosas del subsuelo, muestra una adecuada condición bacteriológica. Los sistemas de gravedad sin procesamiento poseen una operación suficientemente simple, aunque solicitan un mantenimiento minúsculo para avalar su adecuado rendimiento.

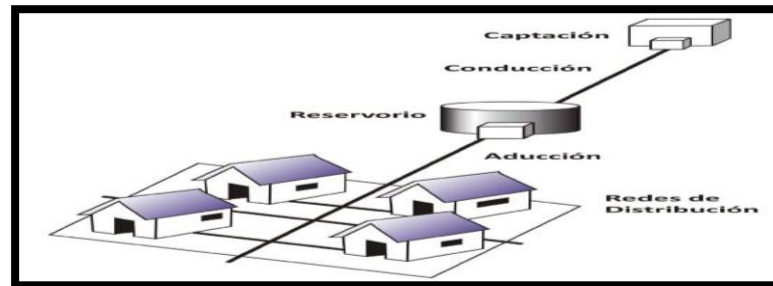
Sus elementos constituyentes son:

- ✍ Conducción.
- ✍ Depósito.
- ✍ Aducción.

- ✍ Captación
- ✍ Distribución.
- ✍ Conexiones domiciliarias o puntos públicos de suministro.

**Figura 7**

*Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento*



*Nota:* Extraído ( Asociación Servicios Educativos Rurales - SER, 2009)

b) **Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento**

**(GCT)**.- En caso de captar aguas de superficie de canales, arroyos o ríos, se precisa aclararlas y desinfectarlas previamente a su distribución, configurando sistemas "por gravedad con procesamiento " cuando no se requiere bombeo. Las instalaciones de procesamiento de agua deben ser planificadas según las propiedades bacteriológicas, físicas y químicas del H<sub>2</sub>O cruda. Estos sistemas son más complicados en su operación que aquellos que no necesitan procesamiento, y solicitan mantenimiento periódico para avalar su estado. óptima del H<sub>2</sub>O. Implementar sistemas con procesamiento implica desarrollar las habilidades locales para operar y mantener adecuadamente el sistema, asegurando así los resultados deseados.

Estos sistemas asimismo se alimentan con agua de condición aceptable, que no necesita ser tratada antes de ser consumida. No obstante, el agua debe ser bombeada para su distribución a los usuarios finales. Por lo general, están compuestos por pozos.

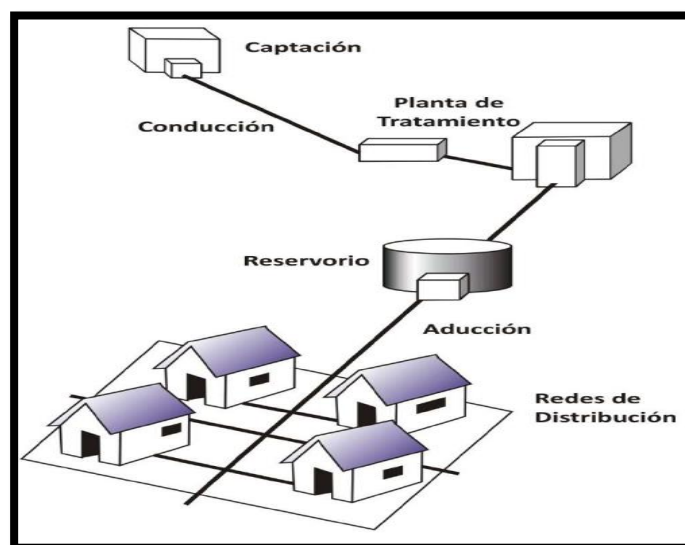
Sus elementos son:

Sus mecanismos son:

- Captación.
- Línea de impulsión o conducción.
- Centro de procesamiento de agua.
- Depósito de almacenamiento.
- Conducto principal.
- Sistema de colocación.
- Conexiones residenciales y/o fuentes públicas.

**Figura 8**

*Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento*



*Nota:* Obtenido ( Asociación Servicios Educativos Rurales - SER, 2009)

c) **Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento**

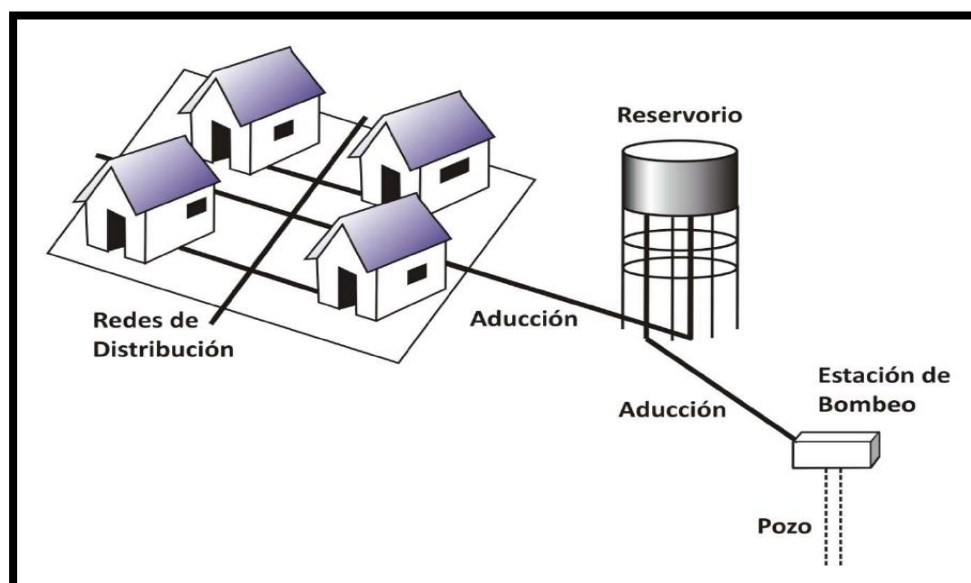
**(BST).**- Estos sistemas además son abastecidos con H<sub>2</sub>O de calidad aceptable que no solicita procesamiento antepuesto antes de su ingesta. No obstante, se solicita el bombeo del agua para su distribución a los consumidores finales. Por lo general, están formados por pozos.

Sus elementos incluyen:

- Pozo de captación.
- Estación de bombeo.
- Tubería de conducciones o impulsiones.
- Depósitos de almacenamientos.
- Conducto de conducciones.
- Redes de distribuciones.
- Conexiones domiciliarias o acometidas

**Figura 9**

*Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento*



Nota: Obtenido ( Asociación Servicios Educativos Rurales - SER, 2009)

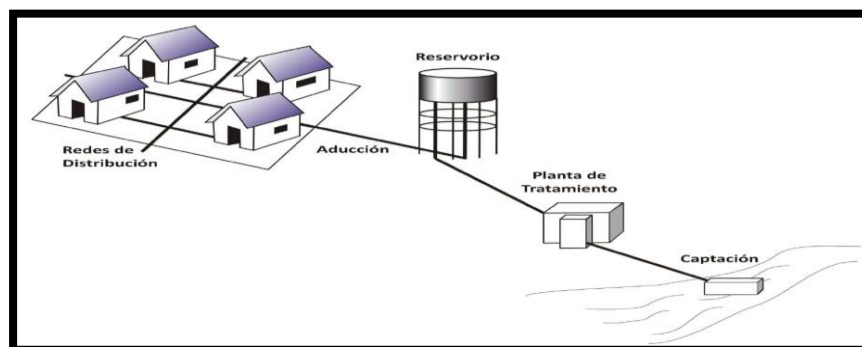
d) **Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento**

**(BCT)**.- Los sistemas con procesamiento y bombeo solicitan así como un centro de procesamiento de H<sub>2</sub>O para ajustar las particularidades del líquido a los estándares de consumo, como sistemas de bombeos para transportar el H<sub>2</sub>O hasta su destino conclusiva. En este tipo de sistemas, no es apropiado ofrecer un nivel de atención a través de piscinas de acceso público. Sus elementos son:

- \* Captación.
- \* Conducto principal de transporte o impulso.
- \* Instalación de purificación de agua.
- \* Centro de bombeo hídrico.
- \* Depósito de almacenamiento.
- \* Canal de captación.
- \* Malla de dispersión.
- \* Enlaces residenciales.

**Figura 10**

*Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento*



Nota: Recopilado de ( Asociación Servicios Educativos Rurales - SER, 2009)

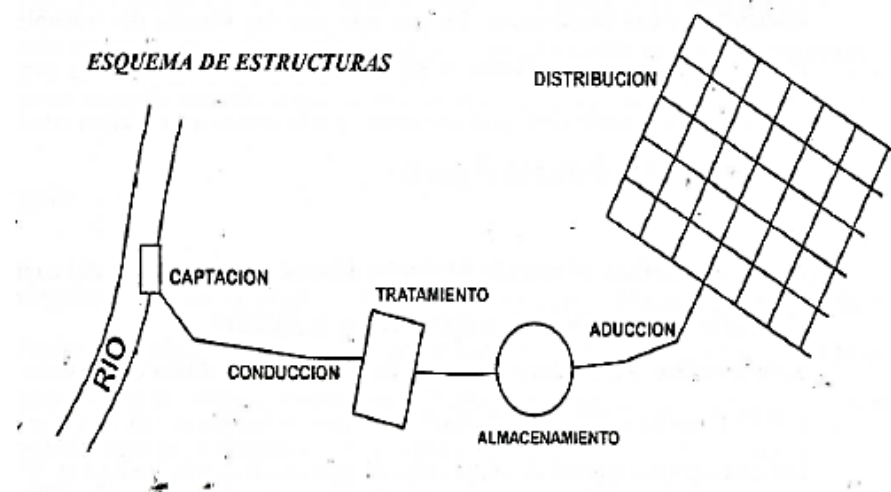
### 2.2.8. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable.

Un sistema de suministro típicamente incluye los siguientes componentes:

- a) Fuentes de abastecimiento
- b) Captaciones
- c) Líneas de Conducciones
- d) Reservorio
- e) Líneas de Aducción
- f) Redes de Distribuciones

**Figura 11**

*Componentes de un sistema de provisión de agua*



Nota: Obtenido de (Vierendel, 2009)

#### a) Fuentes de abastecimiento

(Orellana, 2005) Entre ellas tenemos:



- i. Meteóricas:
  - ii. Superficiales
    - \* Arroyos
    - \* Ríos
    - \* Lagos
    - \* Canales
    - \* Embalses
    - \* Lagunas
  - iii. Subterráneas
    - \* Profundas
    - \* Subsuperficiales
      - o Freáticas
      - o Subálveas
- i) **Aguas Meteóricas.** - Las aguas pluviales son adecuadas para beber, mientras que las procedentes del deshielo de nieve suelen tener una calidad inferior debido a la contaminación que puede ocurrir al estar en contacto con la superficie. Por lo general, las aguas de lluvia no experimentan cambios significativos durante su trayecto por la atmósfera, donde absorben pequeñas cantidades de dióxido de carbono, oxígeno, nitrógeno y partículas de polvo en suspensión, junto con su posible carga bacteriana. Para obtenerlas se necesitan áreas bastante amplias para poder obtener cantidades adecuadas, siendo habitual utilizar techos de viviendas. Se suele

recurrir a esta fuente en situaciones de escasez de otros recursos, así como en zonas rurales y pequeñas instalaciones.

Las precipitaciones pluviales que caen sobre la tierra experimentan un proceso de división en tres etapas. Una parte se evapora de nuevo hacia la atmósfera, otra se desliza por la superficie del suelo y el remanente se infiltra, formando reservas acuíferas. Las cuantías en las que se divide este proceso varían considerablemente en función del temple, dirección del viento y humedad atmosférica. Las características topográficas y la composición geológica del suelo también tienen una influencia determinante. (Orellana, 2005)

### Figura 12

#### *Agua de lluvia*

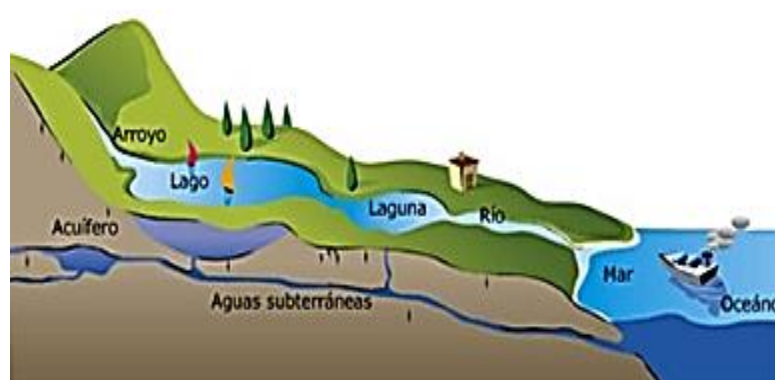


*Nota:* Obtenido de (SOCIAL LATAM GROUP, 2020)

- ii) **Aguas superficiales.** - Los cuerpos de agua superficiales comprenden los afluentes, arroyos, lagos, otros., que destilan caseramente sobre la superficie terrestre. Estas fuentes pueden no ser tan propicias, fundamentalmente si hay áreas pobladas o de apacentamiento animal H<sub>2</sub>O abajo. No obstante, en momentos, no hay otra fuente de recambio en la localidad, por lo que es imperativo disponer de datos detallados y exhaustivos que muestren su estado salubre, la cuantía de agua aprovechable y su condición para poder utilizarla. (Concha Huánuco & Guillén Lujan, 2014)

**Figura 13**

*Aguas superficiales*



*Nota:* Extraído de (Castro Martínez & Moreno Cado)

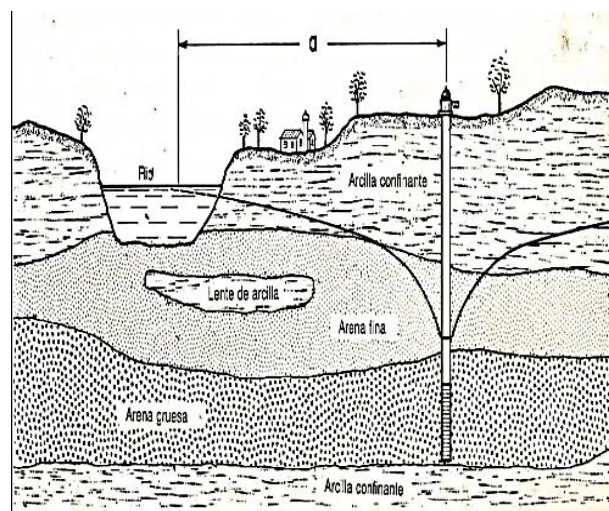
- iii) **Aguas Subterráneas.** - El H<sub>2</sub>O que se infiltra en el área desde la precipitación, afluentes, lagunas y lagos con lechos permeables, desciende debido a las gravedades y su prontitud de introducción está recíprocamente relacionada con el grado de permeabilidades de las

superficies por los que traspasa. Esta agua puede ser detenida en su camino por una capa geológica impermeables, ya sea horizontal o inclinada, que retendrá el H<sub>2</sub>O y su acopio colmará los espacios vacíos en la superficie, formando una capa freática o acuífera. En caso de que la capa impenetrable sea horizontal, se mantendrá en su sitio una capa freática estática; si es inclinada, comenzará un desplazamiento horizontal constituyendo una capa freática dinámica, yaciendo la prontitud de desplazamiento proporcional a las permeabilidades de la superficie que la rodea. (Orellana, 2005)

La extracción de aguas acuíferas puede ejecutarse por medio de veneros naturales, galerías de filtración y pozos (de excavación y tubulares). (Concha Huánuco & Guillén Lujan, 2014)

### Figura 14

#### *Captación de agua subterránea*



*Nota:* Obtenido de (Concha Huánuco & Guillén Lujan, 2014)

b) **Captación.** - La captación tiene como objetivo reunir el agua proveniente de diversas fuentes. Son las instalaciones requeridas para recolectar el H<sub>2</sub>O de la fuente que se va a esgrimir. Por lo general, es una construcción de concreto, ferrocemento o geomembrana que admite la recolección del H<sub>2</sub>O de un venero en la ladera, un afluente, un arroyo, un lago o una laguna, o de aguas acuíferas, para posteriormente distribuirla a la población. (Mejía Broncano, 2022)

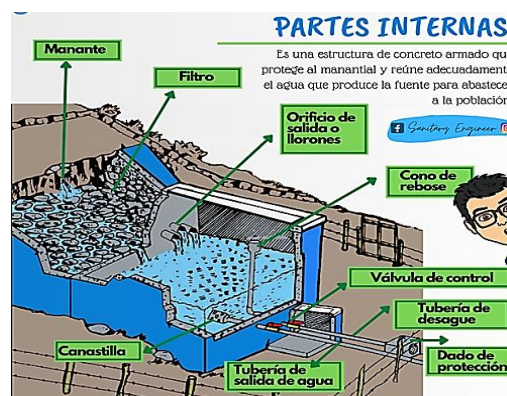
- **Tipos de captación:**

- a) **Captación manantial de ladera:**

Si el origen del H<sub>2</sub>O es un venero en la ladera, esta infraestructura de atracción estará compuesta por tres elementos: el amparo del nacimiento, un depósito hídrico para regular el volumen que se utilizará y un compartimento seco que protege la válvula de control. (Galarza Quinto, 2020)

**Figura 15**

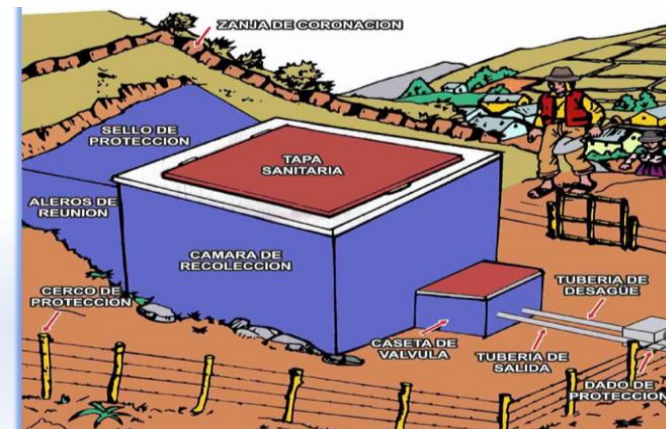
*Captación de ladera (Partes internas)*



Nota: Obtenido de (Sanitary Engineer, 2021)

**Figura 16**

*Captación de ladera (Partes internas)*



*Nota:* Extraído de (Sanitary Engineer, 2021)

**b) Captación manantial de fondo:**

Si se toma en cuenta un manantial de fondo como la fuente de agua para la captación, la estructura se simplifica a una cámara abierta que rodea el punto de salida del agua. Se compone de dos secciones: la cámara de regulación de agua y la cámara de protección sin humedad. (Galarza Quinto, 2020)

**Figura 17**

*Captación de fondo*



*Nota:* Obtenido de (Muchica Sillo, 2023)



c) **Línea de Conducción.** - En un sistema de provisión de agua dulce por gravedades, la línea de dirección se define como el conjunto de componentes que engloba válvulas, tuberías, accesorios, estructuras, obras civiles encargadas de transportar el agua desde el punto de captación hasta el depósito, aprovechando la energía cinética existente. Se debe optimizar la utilización de la energía disponible para llevar el caudal necesario, lo que comúnmente conduce a elegir el diámetro más reducido que mantenga presiones iguales o menores a la resistencia física del material de la tubería. (Miglio, 1995)

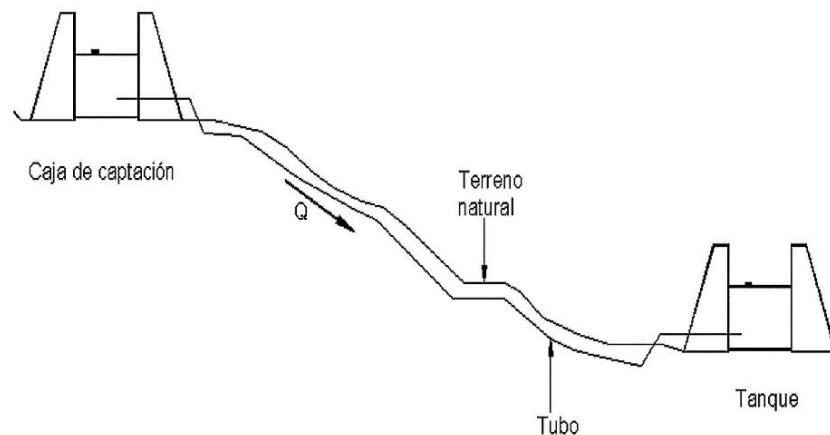
➤ **Tipos de líneas de conducción**

- a) **Línea de conducción por bombeo:** Este tipo de transporte siempre se realiza a través de conductos tubulares. Se utiliza comúnmente cuando la altura del H<sub>2</sub>O en la estructura de captación es menor que la elevación piezométrica citada en el punto de entrega. Los equipos de bombeo proporcionan la potencia necesaria para vencer la prominencia y las mermas de energía debido a la fricción generada durante el traslado del H<sub>2</sub>O. Hay sistemas de conducción que, debido a la considerable disparidad de altitud con respecto al punto de destino, necesitan más de una estación de bombeo, distribuidas a lo largo de la conducción. (Vanegas Benavides, 2020)
- b) **Línea de conducción por gravedad:** Se presenta una conducción gravitatoria en el momento que la altura del H<sub>2</sub>O

en la instalación de atracción o en el depósito de compensaciones es superior a la elevación piezométrica necesaria o hay en el punto de suministro, el desplazamiento del líquido se realiza mediante la discrepancia de energías disponible. Habitualmente, el transporte se efectúa mediante conductos tubulares a presión; no obstante, si se transporta agua sin tratar por gravedad, se pueden emplear canales a superficie libre. (Vanegas Benavides, 2020)

### Figura 18

*Esquema de una línea de conducción por gravedad*



*Nota:* Considerado de (Roberti Pérez, s.f.)

- c) **Línea de conducción combinada:** Este método de conducciones se emplea en situaciones donde la topografía de los terrenos requiere que la ruta de la conducción atraviese áreas más elevadas que las superficies del H<sub>2</sub>O en el punto



de distribución, por cual se instala un depósito intermedio en esa ubicación. La inclusión de este estanque resulta en la creación de una conducción híbrida de gravedad y bombeo, en la que la primera sección es impulsada por bombeo y la segunda por la fuerza de la gravedad. (Vanegas Benavides, 2020)

#### **d) Reservorio**

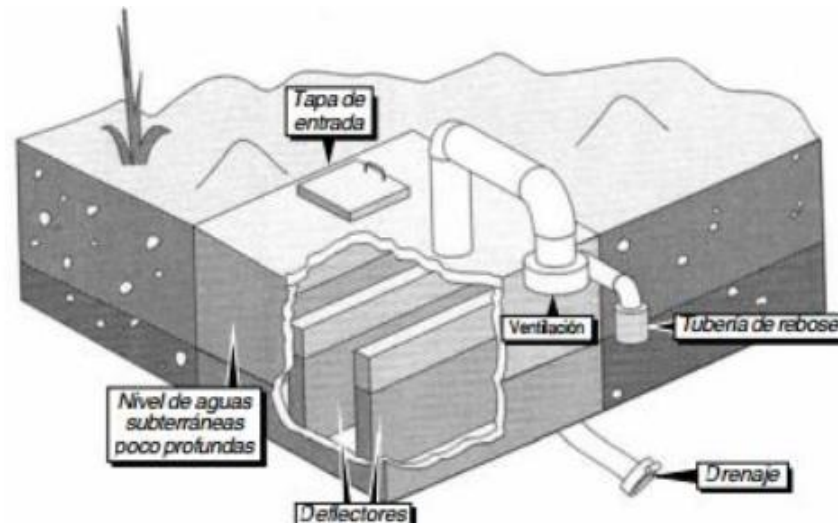
Se trata de una edificación que facilita el acopio y contención del agua, en la que asimismo se lleva a cabo el proceso de cloración y desinfección del líquido antes de que sea consumido por la población. Estas estructuras pueden diferir en términos de ubicación, capacidad y diseño. (Galarza Quinto, 2020)

La función primordial de un depósito es guardar agua desinfectada y también proporcionar suministro a la población durante los períodos de mayor demanda. (Cordova Sembrero, 2021)

La relevancia del depósito reside en asegurar la operatividad hidráulica del sistema y conservar un servicio enérgica, conforme con las influencias de demanda de H<sub>2</sub>O y la capacidad admisible de la fuente. (Miglio, 1995)

**Figura 19**

*Modelo de reservorio*



*Nota:* Extraído de (Herreros Valderrama & Tarqui Barrionuevo, 2015)

**Figura 20**

*Partes de un reservorio parte interna*

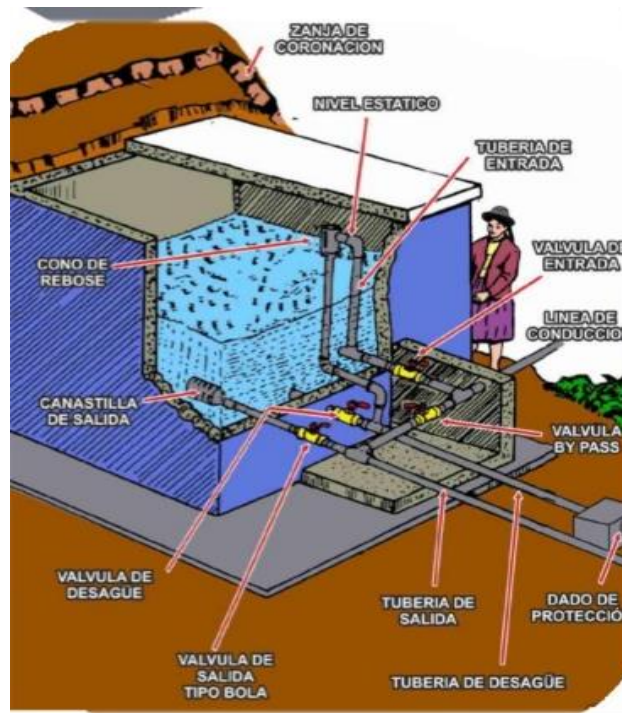
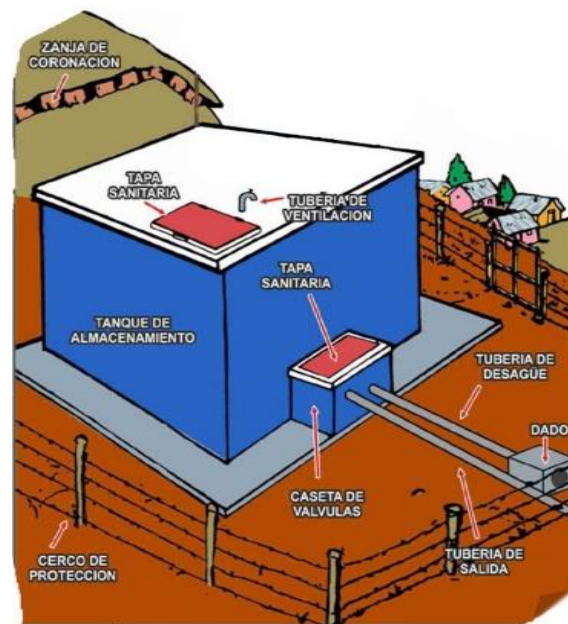


Figura 21

*Partes de un reservorio parte externa*

#### - Tipo de reservorios

Las estructuras para acopio pueden ser de tipo elevado, apoyado o enterrado. Los depósitos eminentes, usualmente con formas esféricas, cilíndricas o de paralelepípedo, se erigen sobre pilotes, columnas o plataformas elevadas; los tanques elevados, que generalmente tienen formas rectángulas y circulares, se construyen derechamente sobre el suelo; mientras que los subterráneos, con forma rectangular, se erigen debajo de la superficie del terreno (conocidos como cisternas)..

(Aguero Pittman, 1997)

**Figura 22**

*Reservorio elevado*



**Figura 23**

*Reservorio apoyado*



**Figura 24**

*Reservorio semi enterrado*





## e) Línea de Aducción

Se trata de conductos utilizados para llevar los flujos a partir de la estructura de atracción hasta el depósito de acopio o la instalación de procesamiento, y están equipados con una variedad de conectores esenciales para su correcto desempeño, como ventosas, dispositivos de limpieza, desarenadores, cámaras de aireación, válvulas reductoras de presiones, codos, entre otros. Usualmente, el agua se mueve a través de tuberías a presiones, ya sea por gravedad o mediante el uso de bombas. En algunas ocasiones, también se transporta a través de canales francos, puentes-canales y túneles. La elección del canal adecuado está determinada por la topografía del terreno por donde se extienden los conductos. (Herreros Valderrama & Tarqui Barrionuevo, 2015)

## f) Redes de distribución

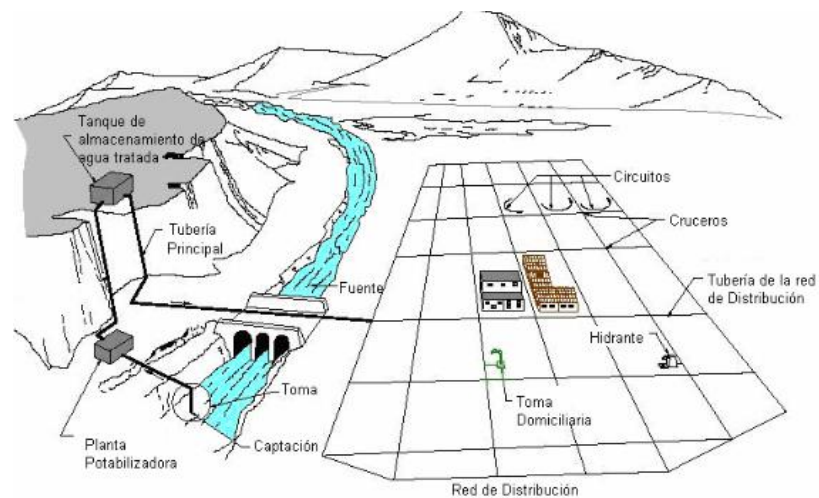
Conjunto de conductos a presión que se encargan de la distribución eficiente del agua, cuyo diseño inicial se realiza en base a un plan detallado, asegurando su viabilidad y utilizando las tuberías principales como referencia. El propósito fundamental de las redes de distribuciones es garantizar tanto la condición como la cuantía del H<sub>2</sub>O suministrada a las conexiones individuales. (Mejía Broncano, 2022)

Hace referencia al conjunto de conductos, adjuntos y estructuras instaladas para transportar el H<sub>2</sub>O a partir del depósito hasta las

conexiones residenciales o instalaciones públicas de suministro.  
(Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2018)

### Figura 25

#### *Esquema de una red de distribución de agua potable*



*Nota:* Obtenido de (Herreros Valderrama & Tarqui Barrionuevo, 2015)

#### a) Redes malladas

De acuerdo con (Arocha, 1977), se trata de sistemas de tuberías entrelazadas que forman una red en forma de malla. Esta configuración de red es la más adecuada y se buscará alcanzarla continuamente por medio de la interconexión de las tuberías.

#### b) Redes ramificadas

Como (Arocha, 1977), estas redes se componen de una línea principal y una serie de derivaciones o sublíneas que pueden formar pequeñas redes o estar compuestas por líneas de extremo cerrado.



## 2.3. Marco Conceptual

### a) Fuentes de abastecimiento

Los veneros de agua forman la primordial fuente para el suministro de agua, tanto a nivel individual como comunitario, destinada a envolver los requerimientos de nutrición, higiene y saneamiento de los residentes de una zona.

### b) Manantial

Según RM-192-2018. (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2018). Se trata de las fuentes naturales de agua que puede manifestarse como una surgencia o venero. Puede ser temporal o permanente, generándose principalmente por filtración de lluvia, nieve o agua de una región que emerge en otra área de menor tamaño.

### c) Sistema de abastecimiento de agua potable:

La distribución de H<sub>2</sub>O es el conjunto de procesos que garantiza la provisión de H<sub>2</sub>O dulce a los hogares de una comunidad. Implica la captación y el transporte del H<sub>2</sub>O hasta el punto de consumo en contextos adecuados. Para que el agua sea apta para la ingesta, debe cumplir no solo con estándares sanitarios, sino también con criterios de condición. (Cortada, s.f.)

### d) Captación:

Son construcciones civiles que se emplean para gestionar apropiadamente el agua de superficie o acuíferas procedente de una fuente natural. Estas infraestructuras ayudan a prevenir el riesgo de contaminación. (Valdez, 1994)



**e) Líneas de conducción:**

Se trata de una infraestructura compuesta por tuberías, accesorios, estructuras, válvulas y obras de ingeniería encargados de trasladar el agua a partir del punto de atracción hasta el depósito, utilizando la energía hidrostática disponible; en este proceso se busca aprovechar al máximo dicha energía. (Aguero Pittman, 1997)

**f) Reservorio**

Es una estructura de hormigón destinada a acumular y regular la provisión de H<sub>2</sub>O para la comunidad, asegurando su disponibilidad constante durante el mayor período de tiempo posible. (Soriano Ramos, 2020)

**g) Redes de distribución**

Sistema de conducción conformado por tuberías, accesorios especiales, válvulas y estructuras que trasladan el H<sub>2</sub>O a partir de los depósitos reguladores hasta las conexiones residenciales o bocas de incendio públicas. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales)



## CAPITULO III

### METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo de investigación

Conforme a (Hernández Sampieri y otros, 1991) Asiduamente la finalidad del estudiaador es describir contextos y programas. Esto implica exponer cómo se manifiesta un fenómeno particular. Los estudios descriptivos poseen como finalidad las particularidades destacadas de grupos, individuos, comunidades y demás fenómenos que están siendo objeto de estudio.

En consecuencia, el enfoque metodológico esgrimido en este estudio fue de naturaleza descriptiva.

#### 3.2. Nivel de investigación

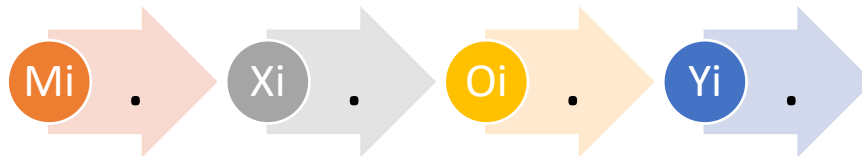
El enfoque de estudio será cualitativo y explicativo, a través del cual se buscarán soluciones a los problemas que están afectando a los habitantes.

#### 3.3. Diseño de investigación

Por lo tanto, se ha optado por un enfoque no experimental, ya que se recopilará datos sobre los sistemas de provisión de agua dulce en el área

de estudio para determinar sus elementos, identificar posibles fallos o el mal uso del recurso hídrico por parte de los residentes, lo que contribuye al problema de la escasez de agua.

Este estudio de investigación adopta un diseño no experimental.



Donde:

Mi : Estructura de captación, conducto principal, depósito de almacenamiento, tubería de conducción y sistema de distribución para el suministro de agua potable.

Xi : Diagnostico del sistema de suministro de agua dulce.

Oi : Resultados

Yi : Propuesta de mejoras sistema de agua dulce.

### 3.4. Método de investigación

El estudio desarrollado empleó el método de análisis – síntesis (Orosco y Pomasunco, 2014)

### 3.5. Técnicas e instrumentos de la investigación

#### ❖ Técnicas de Recopilación de datos.

Se efectuó por medio de la observación seguida, lo que nos admitió explorar exhaustivamente el estado operativo de los sistemas de



suministro de agua dulce en el distrito de Quilcapuncu, para ello se recolectaron datos utilizando encuestas y fichas técnicas.

## ❖ Instrumentos de recolección de datos

**Fichas técnicas.-** Proporcionan detalles sobre las instalaciones de los sistemas de agua dulce, se analizaron los contextos de salud en el área, incluyendo la disponibilidad del servicio de agua, su condición, cantidad y continuidad.

### 3.5.1. Materiales y equipos

#### Materiales

- ✓ Libreta de campo
- ✓ Ficha técnica para la recopilación de datos
- ✓ Plano de localización y ubicación de la zona de estudio
- ✓ Guía técnica de diseño: Alternativas tecnológicas para sistemas de purificación en zonas agrarias.
- ✓ Materiales de escritorio

#### Equipos

- ✓ EPPs
- ✓ Cámara
- ✓ GPS
- ✓ Laptop

### 3.6. Ubicación de la zona en estudio

La zona de estudio para esta investigación fue:

Región : Puno



Provincia : San Antonio de Putina

Distrito : Quilcapuncu

Sector : Quilcapuncu

### a) Punto de muestreo.

Este estudio se efectuó en el sistema de suministro de H<sub>2</sub>O dulce del Sector de Quilcapuncu.

### b) Coordenadas UTM del Sistema Quilcapuncu

**Tabla 2**

*Coordenadas UTM del Sistema Quilcapuncu*

UBICACIÓN GEOGRAFICA	
Zona UTM EN WGS84	19L
Este	433911
Norte	8362985
Altitud	4288

## 3.7. Población y muestra

### 3.7.1. Población

(Arias, 2012) Se refiere a que la población comprende un conjunto de compendios, ya sea limitado o ilimitado, que comparten particularidades similares y sobre los cuales se generalizarán las conclusiones del estudio. Esta población queda definida por la problemática y las finalidades de la investigación.

Para este estudio la población serán los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O dulce del distrito de Quilcapuncu.

### 3.7.2. Muestra

Para (Arias, 2012), La muestra es una porción representativa y limitada extraída de la población disponible. Cuando, por distintas razones, no es factible examinar todos los compendios que constituyen la población asequible, se opta por seleccionar un muestreo.

Para esta investigación por la naturaleza que presenta no lleva muestra pues se atareará con toda la metrópoli.

### 3.8. Metodología para alcanzar los objetivos planteados.

**OBJETIVO 01: Para el Diagnóstico del sistema de los componentes del sistema de agua potable del distrito de Quilcapuncu,** se procedió de la siguiente manera:

- ✍ Se identificó las zonas de estudio para ejecutar el estudio, en este caso el sector de Quilcapuncu.
- ✍ Se estableció las condiciones que presenta, el componente de la cámara de captaciones del distrito de Quilcapuncu en la Provincia de San Antonio de Putina, a través de la observación directa y la aplicación de un cuestionario, lo que permitió definir el estado en el que se encuentra la cámara de captación.
- ✍ Se identificó las condiciones en las que se encontraba las tuberías de las líneas de dirección, aproximación y redes de colocación del distrito de Quilcapuncu en la Provincia de San Antonio de Putina, aplicando la observación directa y el uso del cuestionario.
- ✍ Se analizó el estado en el que se encuentra el reservorio de acopio de agua, así como su sistema de cloración del sector Quilcapuncu, en la



Provincia de San Antonio de Putina, a través de la observación directa y cuestionario, lo que permitió definir el estado en la que se encuentra el reservorio.

Asimismo, que para realizar el diagnóstico se consideró el uso de conceptos netamente técnicos para realizar la valoración de sistemas de provisión de agua acuífera, por medio de la descripción de la infraestructura hidráulica que incluyó el registro del sitio de los mecanismos del sistema.

**OBJETIVO 2:** Para la propuesta de un plan de mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de Quilcapuncu, se desarrollará en base a los resultados que se obtengan del diagnóstico efectuado anteriormente con el fin de poder proponer el plan para optimar los sistemas de provisión de agua dulce.



## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSION

#### 4.1. Resultados

Los resultados del diagnóstico de los componentes y el plan de mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de Quilcapuncu, Provincia de San Antonio de Putina, se detalla a continuación:

##### 1) Tipo de sistema de agua

Sistemas por gravedad sin procesamiento (SGST).

##### 2) Componentes del sistema de abastecimiento

a) **CAPTACIONES.** - Se identificó 02 captaciones para el suministro de agua dulce del Sector de Quilcapuncu, las cuales provienen de un venero de ladera concentrada.

- Captación 1:

#### Tabla 3

*Coordenadas UTM de la captación 1*

Punto	Coordenadas UTM	Altitud
Captación 1	433901 E 8362982N	4284

*Nota.* Ubicación de la Captación 1 en coordenadas UTM ()



- Cámara de Lecho filtrante: No presenta ningún daño, por lo tanto, se encuentra en **buen estado**.
- Zanja de coronación: No presenta daño.
- Cámara húmeda: No presenta daño alguno.
- Tapa sanitaria CRP – 6: Presenta mínimo daño, solo necesitando un lijado y su pintado para dar protección.
- Dado de protección: Solo es necesario realizar un lijado y pintado.
- Tubería rebose: No presenta daño.
- Cámara seca: No presenta daño.
- Tapa sanitaria: Requiere de un lijado y pintado
- Válvulas y accesorios: No presenta daño
- Tubería limpia y rebose: No presenta daño.
- Muro (interior / exterior) Solo requiere de un lijado y pintado.

- Captación 2:

**Tabla 4**

*Coordenadas UTM de la captación 2*

<b>Punto</b>	<b>Coordenadas UTM</b>	<b>Altitud</b>
Captación 2	433906 E 8362985N	4287

*Nota. Ubicación de la Captación 2 coordenadas UTM ()*

- Aleros: requiere de un lijado y pintado.
- Tapa sanitaria: Solo necesitando de un lijado y su pintado para dar protección.



- Muro (interior / exterior) Solo requiere de un lijado y pintado.
- b) **LINEAS DE CONDUCCION.** - El conducto de transporte está equipado con tubería de PVC de 2", en el camino no se cuenta con otros componentes. Se evidencia que se encuentra en **buen estado**, tal como se aprecia en:
- Tuberías: No presenta daño.
  - Cruces aéreos protegidos: No presenta daño.
  - Válvulas de aire: No presenta daño.
  - Válvula de purga: No presenta daño.
  - Caja de reunión: No presenta daño
  - Estructura de caja de reunión: No presenta daño
  - Tapa sanitaria de caja de reunión: No presenta daño
  - Cámara rompe presión tipo 6 (CRP 6): No presenta daño
  - Tapa sanitaria: No presenta daño.
  - Tubo de rebose: No presenta daño.
  - Tubo de desagüe: No presenta daño.
  - Dado de protección: No presenta daño
  - Cerco perimétrico: No presenta daño
- c) **RESERVORIO.**- Este componente tiene la capacidad de  $28 \text{ m}^3$  , tiene una forma circular, de material de concreto armado y una caja de válvulas fabricada en concreto armado. Esta cisterna está situada en las siguientes coordenadas:

**Tabla 5***Coordenadas UTM del reservorio 1*

Punto	Coordenadas UTM	Altitud
Reservorio	433912 E 8362979N	4280

*Nota.* Ubicación del reservorio en coordenadas UTM ()

- Tuberías: No presenta daño.
  - Cerco de protección: No presenta daño.
  - Tapa sanitaria del tanque de acopio: Solo necesita de un lijado y un pintado.
  - Tubería de higieniza y rebose: No presenta daño.
  - Dado de concreto en tubería L y R: Necesita de un lijado y pintado.
  - Tapa sanitaria del tanque de acopio: Sólo requiere de un lijado y pintado.
  - Estructura del reservorio (concreto): Necesita de un lijado y pintado.
  - Escalera dentro del reservorio: No presenta daño.
  - Accesorios dentro del reservorio: No presenta daño.
  - Estructura de cajas de válvulas: No presenta daño.
  - Grifo de enjuague: No presenta daño.
  - Tuberías de ventilación: No presenta daño.
- d) **LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCIÓN.** - En referencia a las redes de distribuciones está constituido por la red matriz de tubería de PVC de 2" y las redes secundarias con tuberías de 2". Durante el



recorrido de estos componentes **no se evidenció algún daño**, tal como se muestra:

- Tuberías: No presenta daño.
- Cruces aéreos protegidos: No presenta daño.
- Caja de válvulas de aire: No presenta daño.
- Estructura de válvula de aire: No presenta daño.
- Caja de válvulas de purga: No presenta daño.
- Válvulas de purga: No presenta daño.
- Cámara rompe presión tipo 7: No presenta daño.
- Tapa sanitaria de CRP: No presenta daño.
- Válvula flotadora: No presenta daño.
- Válvula de control: No presenta daño.
- Tubo de rebose: No presenta daño.
- Tubo de desagüe y limpieza: No presenta daño.
- Dado de amparo para tubo de limpieza: No presenta daño.

**Plan de mantenimiento del sistema de agua del Sector de Quilcapuncu, distrito de Quilcapuncu, provincia de San Antonio de Putina – departamento de Puno.**

Con el planteamiento de los objetivos, la ejecución del análisis de los sistemas de H<sub>2</sub>O del Sector de Quilcapuncu, distrito de Quilcapuncu, se plantean las siguientes actividades.

Por lo que, se plantea ejecutar las siguientes actividades en referencia a la planilla de metrados.

**Tabla 6***Planilla de metrados infraestructura del Sector Quilcapuncu*

ITEM	Descripción	Medidas				Total	Unid
		N° veces	Largo	Ancho	Altura Parcial		
<b>1</b>	<b>Captación N° 01</b>						
´01.01	<b>Tapa Sanitaria de CRP-6</b>						
01.01.01	Pintura				0.525	1	m2
01.01.01.01	Pintura anticorrosiva doble mano	2	0.7	0.75			
´01.02	<b>Dado de Protección</b>						
01.02.01	Pintura				1.5	1.5	m2
01.02.01.01	Pintura en exterior doble mano	1	1		1.5		
´01.03	<b>Tapa Sanitaria</b>						
01.03.01	Pintura				0.53	1	m2
01.03.01.01	Pintura anticorrosiva doble mano	2	0.7	0.75			
´01.04	<b>Muro de interior / exterior</b>						
01.04.01	Pintura				1.2	1.2	m2
01.04.01.01	Pintura en exterior doble mano	1	0.6	0.6			
´01.05	<b>Muro de interior / exterior</b>						
01.05.01	Pintura				0.6	0.6	m2
01.05.01.01	Pintura en exterior doble mano	1	0.6		1		
<b>2</b>	<b>Captación N° 02</b>						
´02.01	<b>Aleros</b>						
02.01.01	Pintura				1.4	1.4	m2
02.01.01.01	Pintura en exterior doble mano	1	1.4		1		
´02.02	<b>Tapa Sanitaria de la cámara húmeda</b>						
02.02.01	Pintura				0.45	1	m2
02.02.01.01	Pintura en exterior doble mano	2	0.67	0.67			
´02.03	<b>Muro de interior / exterior</b>						
02.03.02	Pintura				0.6	0.6	m2
02.03.02.01	Pintura en exterior doble mano	1	0.8		0.8		
<b>3</b>	<b>Reservorio</b>						
´03.01	<b>Dado de concreto en tubería Ly R</b>						
03.01.02	Pintura				0.25	1	m2
03.01.02.01	Pintura en exterior doble mano	4	0.5		0.5		
´03.02	<b>Tapa Sanitaria del Tanque de almacenamiento</b>						
03.02.01	Pintura				0.8	0.8	m2



03.02.01.01	Pintura anticorrosiva doble mano	1	0.9	0.9			
<b>´03.03</b>	<b>Tapa Sanitaria de CRP-6</b>						
03.03.01	Pintura				0.53	1	m2
03.03.01.01	Pintura anticorrosiva doble mano	2	0.7	0.75			
<b>´03.04</b>	<b>Dado de Protección</b>						
03.04.01	Pintura				1.5	1.5	m2
03.04.01.01	Pintura en exterior doble mano	1	1		1.5		
<b>´03.05</b>	<b>Tapa Sanitaria de CRP-6</b>						
03.05.01	Pintura				0.53	1	m2
03.05.01.01	Pintura anticorrosiva doble mano	2	0.7	0.75			
<b>´03.06</b>	<b>Tapa Sanitaria de CRP-6</b>						
03.06.01	Pintura				0.53	1	m2
03.06.01.01	Pintura anticorrosiva doble mano	2	0.7	0.75			
<b>´03.07</b>	<b>Dado de Protección</b>						
03.07.01	Pintura				0.27	1.1	m2
03.07.01.01	Pintura en exterior doble mano	4	0.54	0.5			
<b>´03.08</b>	<b>Herramientas</b>						
03.08.01	Herramientas manuales					1	GLB
03.08.01.01	Kits de herramientas manuales	1			1		



#### 4.2. Discusiones

Según Mejía en el año 2022 investiga o ejecuta la Valoración y optimización de los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O dulce en la localidad de Chuchuhuain, distrito de Ulcumayo, provincia de Junín, región Junín, El sistema estaba integrado por una tubería de captación, un depósito, una conducción principal y redes de colocación, utilizando tuberías de PVC con diámetros que oscilaban entre ½ y 1". No obstante, en nuestra investigación, al igual que en la de Mejía, el sistema comprende una atracción, una tubería de conducciones, un tanque de reserva, una red de colocación y una aducción. Según Mejía, el estado presente del sistema de suministro de agua dulce en la localidad de Chuchuhuain revela insuficiencias tanto en la infraestructura como en el funcionamiento. Nuestra investigación y de acuerdo al diagnóstico de los sistemas de suministro de H<sub>2</sub>O dulce del sector Quilcapuncu, del distrito de Quilcapuncu, provincia de San Antonio de Putina, se encontró que las captaciones se encuentran en buen estado, solo requiriendo un lijado y pintado de algunos elementos tales como: tapa sanitaria, muros. En referencia a las líneas de dirección, se estableció por medio de la ficha técnica que se halla en buen estado. Para el reservorio, las líneas de aproximación y la red de colocación no se evidencio daño alguno que pueda influir en el suministro de agua dulce a las familias de dicho sector, solo algunos elementos necesitan de un lijado y pintado.

Ayre en el 2021 en su trabajo de investigación y con el propósito de realizar un diagnóstico de sistemas de suministro de agua dulce en el Centro Poblado Santa Rosa Mariategui del distrito de Afluyente Negro. Los



hallazgos revelaron que los sistemas de purificación del centro poblado de Santa Rosa Mariátegui poseen una decrepitud de 12 años y está operativo. Además, se observó que su sistema de atracción de H<sub>2</sub>O y sus mecanismos, incluyendo la captación, la dirección, el depósito y la aproximación, están en estado aceptable, mientras que las redes de distribución presentan un estado deficiente y requiere la sustitución de empalmes y accesorios. Basándonos en nuestra investigación y en el diagnóstico del sistema de suministro de agua dulce del sector Quilcapuncu, del distrito de Quilcapuncu, provincia de San Antonio de Putina, se concluyó a través de la ficha técnica que se encuentra en condiciones adecuadas. Para el reservorio, las líneas de aproximación y la red de colocación no se evidencio daño alguno que pueda influir en el suministro de agua dulce a las familias de dicho sector, solo algunos elementos necesitan de un lijado y pintado



## CONCLUSIONES

- PRIMERA:** Acorde al diagnóstico de sistemas de suministro de agua dulce de la zona Quilcapuncu, del distrito de Quilcapuncu, provincia de San Antonio de Putina, se encontró que las captaciones se encuentran en buen estado, solo requiriendo un lijado y pintado de algunos elementos tales como: tapa sanitaria, muros.
- SEGUNDA:** En referencia a las líneas de dirección, se estableció por medio de la ficha técnica que se halla en buen estado.
- TERCERA:** Para el reservorio, las líneas de aproximación y la red de colocación no se evidencio daño alguno que pueda influir en el suministro de agua dulce a las familias de dicho sector. Solo algunos elementos necesitan de un lijado y pintado.



## RECOMENDACIONES

1. Se sugiere llevar a cabo un mantenimiento mensual de los elementos como la captación y el reservorio, entre otros, en caso de detectarse algún deterioro, con el propósito de optimizar la condición del servicio, la eficacia y reducir los costos operativos.
2. Asimismo, se aconseja llevar a cabo programas de capacitación o brindar asesoramiento a los pobladores sobre la relevancia y la conducción responsable del H<sub>2</sub>O, con el fin de promover un uso consciente de este recurso y prevenir la escasez.



## BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Servicios Educativos Rurales - SER. (2009). *Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades*. <http://www.ser.org.pe/>
- Aguero Pittman, R. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales*. Lima, Perú: Asociación Servicios Educativos Rurales (SER).  
[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/AG%C3%9CERO%201997.%20Agua%20potable%20para%20poblaciones%20rurales.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AG%C3%9CERO%201997.%20Agua%20potable%20para%20poblaciones%20rurales.pdf)
- Apaza Cardenas, P. H. (2015). *Diseño de un Sistema Sostenible de Agua Potable y Saneamiento Básico en la Comunidad de Miraflores Cabanilla - Lampa – Puno*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6ta. ed.). Caracas - República Bolivariana de Venezuela: Episteme.
- Arocha, R. (1977). *Teoría y Diseño de los Abastecimientos de Agua*.
- Ayre Palomino, E. K. (2021). *Diagnóstico del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y su Incidencia en la Condición Sanitaria del CC.PP. Santa Rosa Mariategui, Distrito de Río Negro, Provincia de Satipo, Departamento de Junín – 2019*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Chimbote - Perú.
- Azañero Sandoval, F. (2016). *Como elaborar una tesis universitaria*.
- Baquerizo Gómez , J. T., & Zambrano Triguero, Y. N. (2021). *Evaluación y Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en la Parroquia Juan Bautista Aguirre, Sector Los Tintos, Cantón Daule - Provincia del Guayas*. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil - Ecuador.



Barreto Dillon, L. (2024). *seecon*. <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/acerca-de-esta-herramienta/%C2%BFsabes-qu%C3%A9-son-los-sistemas-de-abastecimiento-de-agua%3F#:~:text=Los%20sistemas%20de%20abastecimiento%20de%20agua%20son%20aquellos%20que%20permiten,la%20cantidad%20y%20calidad%2>

Castro Martinez, A., & Moreno Cado, F. (s.f.). *Prezi*.  
<https://prezi.com/qcpgosoqs5wo/obras-de-captacion-de-aguas-superficiales/>

Chavarría Villalobos, M. (2019). *Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarena*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.

Chininin Jimenez, A., & Escalon Sosa, Y. (2022). *Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en la Urbanización Popular Nuevo Sullana - Sullana, Piura, 2022*. Universidad César Vallejo, Piura - Perú.

Concha Huánuco, J., & Guillén Lujan, J. P. (2014). *Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable*. Lima - Perú.

Cordova Sembrero, O. (2021). *Diagnóstico del sistema de agua potable en el caserío de Pucutay, distrito de Sondor, provincia de Huancabamba – Piura y su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2019*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Chimbote - Perú.

Cortada, F. (s.f.). *OXFAM INTERMÓN*. [https://www.oxfamintermon.org/es/quienes-somos/personas-comprometidas?\\_gl=1\\*droksi\\*\\_ga\\*NTQ4NDQ1MDI3LjE2ODA2OTEyMzE.\\*\\_ga\\_D479FRET7R\\*MTcxMDcwMDM2OC42LjAuMTcxMDcwMDM2OC42MC4wLjA.#](https://www.oxfamintermon.org/es/quienes-somos/personas-comprometidas?_gl=1*droksi*_ga*NTQ4NDQ1MDI3LjE2ODA2OTEyMzE.*_ga_D479FRET7R*MTcxMDcwMDM2OC42LjAuMTcxMDcwMDM2OC42MC4wLjA.#)



Espinoza, E. (2016). *Unirso, Muestra y Muestreo. Muestra y universo.*

<http://www.bvs.hn/Honduras/UICFCM/SaludMental/UNIVERSO.MUESTRA.Y.MUESTREO.pdf>

Félez Santafé, M. (2009). *El agua.*

[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/6263/03\\_Mem%C3%B2ria.pdf?seque](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/6263/03_Mem%C3%B2ria.pdf?seque)

Galarza Quinto, M. (2020). *Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Señor de los Milagros, Pangoa, 2020.* Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Chimbote.

Gobierno de Canarias. (28 de Abril de 2013). *WordPress.org.*

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/egonjor/agua-potable/#:~:text=Llamamos%20agua%20potable%20a%20la,sin%20riesgo%20para%20nuestra%20salud.>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991).

*Metodología de la investigación.* Colombia: McGRAW - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO.

Herreros Valderrama, M., & Tarqui Barrionuevo, M. (2015). *Evaluación de materiales e implementación de controles para el sistema de abastecimiento en los sectores de Apipa y Amazonas Cono Norte – Cerro Colorado.* Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa - Perú.

Huamani Champi, J., & Maxi Menzala, A. (2021). *Evaluación del sistema de agua potable y saneamiento básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba Cusco, 2021.* Universidad Cesar Vallejo, Lima - Perú.



- Lara. (07 de Noviembre de 2022). *air Water Generator*. <https://airwater.mx/ciclo-hidrologico/>
- Lossio Aricoché , M. M. (2012). *Sistema de Abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones*. Universidad de Piura, Piura - Perú.
- Luna Huane, E. A. (2021). *Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Compina, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Chimbote - Perú.
- Mejia Broncano, S. C. (2022). *Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chuchuhuain, distrito de Ulcumayo, provincia de Junín, región Junín, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Chimbote - Perú.
- Miglio, R. (1995). *Sistemas Hidrosanitarios*. México D.F.: Limusa.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2018). *Norma Técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural*. Lima - Perú.
- Muchica Sillo, J. (26 de Setiembre de 2023).  
[https://www.google.com/search?q=captacion+de+manatial+de+fondo&sca\\_esv=c2efddc75740eaea&sca\\_upv=1&sxsrf=ACQVn09rq6FCogYMYngHn8iJTxe8GdqwkQ%3A1712201413289&ei=xR4OZpiSEbqC5OUPsfi3sAl&ved=0ahUKEwjYiJez6eFAxU6AbkGHTH8DSYQ4dUDCBA&uact=5&oq=captacion+de+manat](https://www.google.com/search?q=captacion+de+manatial+de+fondo&sca_esv=c2efddc75740eaea&sca_upv=1&sxsrf=ACQVn09rq6FCogYMYngHn8iJTxe8GdqwkQ%3A1712201413289&ei=xR4OZpiSEbqC5OUPsfi3sAl&ved=0ahUKEwjYiJez6eFAxU6AbkGHTH8DSYQ4dUDCBA&uact=5&oq=captacion+de+manat)



- Municipalidad Provincial de Chachapoyas. (22 de Marzo de 2022). *Plataforma digital única del Estado Peruano*.  
<https://www.gob.pe/institucion/munichachapoyas/noticias/593852-22-de-marzo-dia-mundial-del-agua>
- Orellana, J. (2005). *Abastecimiento de agua potable*. Universidad Tecnológica Nacional.
- Palli Mercado, O. W. (2022). *Evaluación de la eficiencia hidráulica del servicio de agua potable en la comunidad Moquegache Central, distrito de Lampa – Puno*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú.
- Roberti Pérez, L. (s.f.). *SSWM.info*. <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de-agua-y-saneamiento/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/conducci%C3%B3n-por-gravedad>
- Ruiz Cutisaca, W. R. (2017). *Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua en el Centro Poblado Kana – Ayapata*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú.
- Salazar Quesada, K. M. (2017). *Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua de consumo de Ciudad de los Niños y elaboración de una propuesta de diseño*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.
- Sanitary Engineer*. (6 de MAyo de 2021).  
<https://www.facebook.com/SanitaryEngineer7/posts/captaci%C3%B3n-tipo-ladera%EF%B8%8Fdescarga-gratis-gratis%EF%B8%8Fhttpsdrivegooglecomdrivefolders1arb/2918717001789277/>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.f.). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*.



SOCIAL LATAM GROUP. (21 de Diciembre de 2020). *AgroLatam*.

<https://www.agrolatam.com/nota/lluvias-de-variada-intensidad-cubrieron-los-cultivos-pero-en-forma-despareja/>

Soriano Ramos, E. (2020). *Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable, del Centro Poblado de Correntada, 2020*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Chimbote.

Sposob, G. (s.f.). *Concepto*. (E. Etece, Ed.) Retrieved 30 de 03 de 2024, from <https://concepto.de/ciclo-del-agua>

Valdez, C. (1994). *Abastecimiento de agua potable* (Vol. I). (U. N. México, Ed.) <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/13442>

Valdivieso, A. (s.f.). *iagua*. <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-agua-potable>

Vanegas Benavides, C. (31 de Agosto de 2020). *El blog de Carlinhos*. <https://www.carlinhosnica.com/post/la-l%C3%ADnea-de-conducci%C3%B3n-es-algo-m%C3%A1s-que-tramos-de-tuber%C3%ADas>

Vierendel. (2009). *Abastecimiento de agua y alcantarillado*.

Yanapa Ochochoque, J. R. (2019). *Modelo de abastecimiento del servicio de agua potable en los sectores de Santa Isabel y Cerrera, distrito de Antauta - Melgar – Puno*. Univesidad José Carlos Mariátegui, Moquegua - Perú.



# ANEXOS



### ANEXO 1.- MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo se encontrarán los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable y que propuesta de mantenimiento se podrá plantear en el distrito de Quilcapuncu 2024?</li> </ul> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿En qué condiciones se encuentran los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de Quilcapuncu?</li> <li>¿Cuál será la propuesta de mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de Quilcapuncu?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnosticar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable y proponer un plan de mantenimiento en el distrito de Quilcapuncu 2024</li> </ul> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Realizar el diagnóstico de los componentes del sistema de agua potable del distrito de Quilcapuncu.</li> <li>Proponer un plan de mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de Quilcapuncu</li> </ol>	<p>Por la naturaleza de la investigación el presente estudio no lleva hipótesis ni general ni específicas</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA</b></p> <p>Por la naturaleza de la investigación el presente estudio no lleva hipótesis ni general ni específicas</p>	<p>Variable Independiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnóstico del sistema de agua potable</li> </ul> <p>Variabes dependientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propuesta de mejoras sistema de agua potable</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación.</b></p> <p>De acuerdo a (Hernández Sampieri y otros, 1991) Frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, -comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.,</p> <p><b>Nivel de investigación</b></p> <p>El nivel de investigación será cualitativo y explicativo se clasifica como cuantitativo descriptivo</p> <p><b>Diseño de investigación</b></p> <p>Es así que, se ha considerado el diseño no experimental</p> <p><b>Método de investigación</b></p> <p>La investigación desarrollada empleó el método de análisis – síntesis (Orosco y Pomasunco, 2014)</p>

## ANEXO 2. PANEL FOTOGRÁFICO

### Salida a los reservorios a diagnosticar los Sistemas de Agua Potable



### Levantando información de los Sistemas de Agua Potable





### Capacitación sobre la importancia de la cloración



### REALIZANDO EL DIAGNOSTICO





### VERIFICACION DE RESERVORIOS DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE



### VERIFICACION DE LAS CAPTACIONES





ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS  
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 17 julio del 2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: GUILLERMO CARLOS TIPULA GIL

Dirección: AV. TUPAC AMARU

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 74289341

Teléfono: 972539488 email: tipula.gil@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

Asesor: Mgtr. ARNALDO YANA TORRES

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO DEL DISTRITO DE QUILCAPUNCU 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): Abastecimiento, Captación, Mantenimiento, Reservorio.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1,2</sup>?

2

<sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

<sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



**2. Referencia de tesis:**

Bachiller  Título  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

**3. Licencias:**

**a) Licencia estándar:**

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

**b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:**

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



**Jurisdicción de su Licencia**

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: Saneamiento Ambiental - P22

  
Firma de Autor

  
huella digital

17 de Julio del 2024  
Fecha