

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

---

**“Evaluación del sistema de agua potable del caserío de  
Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash-2023”**

---

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

**Autores:**

Bach. Machado Lunarejo, Sergi William

Bach. Silva Ramos, Elva Sarahi

**Asesora:**

Ms. Saavedra Vera, Janet Verónica

DNI 32964440

Código ORCID: 0000-0002-4195-982X

**NUEVO CHIMBOTE – PERÚ**

**2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

**HOJA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR**

Yo, Janet Verónica Saavedra Vera, por intermedio de la presente y en condición de asesor, doy conformidad a la tesis titulada: **“Evaluación del Sistema de Agua Potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash-2023”** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, habiéndose ejecutado según el reglamento general para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

---

**Ms. Janet Verónica, SAAVEDRA VERA**  
**Integrante**  
DNI: 32964440  
CÓDIGO ORCID: 0000-0002-4195-982X

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

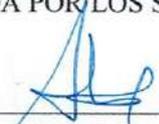


**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

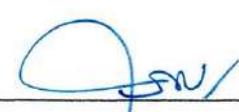
**“Evaluación del Sistema de Agua Potable del Caserío de Vinchamarca, Moro,  
Santa, Ancash-2023”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

REVISADO Y APROBADA POR LOS SIGUIENTES JURADOS:

  
\_\_\_\_\_  
**Ms. Edgar Gustavo, SPARROW ALAMO**  
**Presidente**  
DNI: 32904375  
CÓDIGO ORCID: 0000-0003-4469-0288

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Atilio Rubén, LOPEZ CARRANZA**  
**Secretario**  
DNI: 32965940  
CÓDIGO ORCID: 0000-0002-3631-2001

  
\_\_\_\_\_  
**Ms. Janet Verónica, SAAVEDRA VERA**  
**Integrante**  
DNI: 32964440  
CÓDIGO ORCID: 0000-0002-4195-982X

**NUEVO CHIMBOTE – PERÚ**

**2024**



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil  
**- EPIC -**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS**

A los 18 días del mes de diciembre del año dos mil veinticuatro, siendo las 16: 00 horas, en el Laboratorio de Topografía del edificio de Ingeniería Civil, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante T. Resolución N° 696-2024-UNS-CFI, con fecha 29.10.2024, integrado por los siguientes docentes: Ms. Edgar Gustavo Sparrow Alamo (Presidente), Dr. Atilio Rubén López Carranza (Secretario), Ms. Janet Verónica Saavedra Vera (Integrante), Ms. Felipe Eleuterio Villavicencio González (Accesitario) en base a la Resolución Decanal N° 831-2024-UNS-FI se da inicio la sustentación de la Tesis titulada: "EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE VINCHAMARCA, MORO, SANTA, ANCASH - 2023", presentado por los Bachilleres: MACHADO LUNAREJO SERGI WILLIAM con cód. N° 0201513022 y SILVA RAMOS ELVA SARAHI con cód. N° 0201613024, quienes fueron asesorados por la docente Ms. Janet Verónica Saavedra Vera según lo establece la T. Resolución Decanal N° 057-2023-UNS-FI, de fecha 30.01.2023.

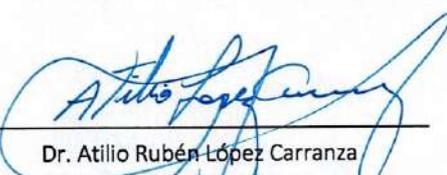
El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran:

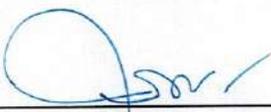
BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
MACHADO LUNAREJO SERGI WILLIAM	17	BUENO

Siendo las 17:00 horas del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 18 de diciembre de 2024.

  
\_\_\_\_\_  
Ms. Edgar Gustavo Sparrow Alamo  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Atilio Rubén López Carranza  
Secretario

  
\_\_\_\_\_  
Ms. Janet Verónica Saavedra Vera  
Integrante



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil  
**- EPIC -**

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

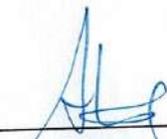
A los 18 días del mes de diciembre del año dos mil veinticuatro, siendo las 16: 00 horas, en el Laboratorio de Topografía del edificio de Ingeniería Civil, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante T. Resolución N° 696-2024-UNS-CFI, con fecha 29.10.2024, integrado por los siguientes docentes: Ms. Edgar Gustavo Sparrow Alamo (Presidente), Dr. Atilio Rubén López Carranza (Secretario), Ms. Janet Verónica Saavedra Vera (Integrante), Ms. Felipe Eleuterio Villavicencio González (Accesitario) en base a la Resolución Decanal N° 831-2024-UNS-FI se da inicio la sustentación de la Tesis titulada: "EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE VINCHAMARCA, MORO, SANTA, ANCASH - 2023", presentado por los Bachilleres: MACHADO LUNAREJO SERGI WILLIAM con cód. N° 0201513022 y SILVA RAMOS ELVA SARAHI con cód. N° 0201613024, quienes fueron asesorados por la docente Ms. Janet Verónica Saavedra Vera según lo establece la T. Resolución Decanal N° 057-2023-UNS-FI, de fecha 30.01.2023.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
SILVA RAMOS ELVA SARAHI	17	BUENO

Siendo las 17:00 horas del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 18 de diciembre de 2024.

  
\_\_\_\_\_  
Ms. Edgar Gustavo Sparrow Alamo  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Atilio Rubén López Carranza  
Secretario

  
\_\_\_\_\_  
Ms. Janet Verónica Saavedra Vera  
Integrante

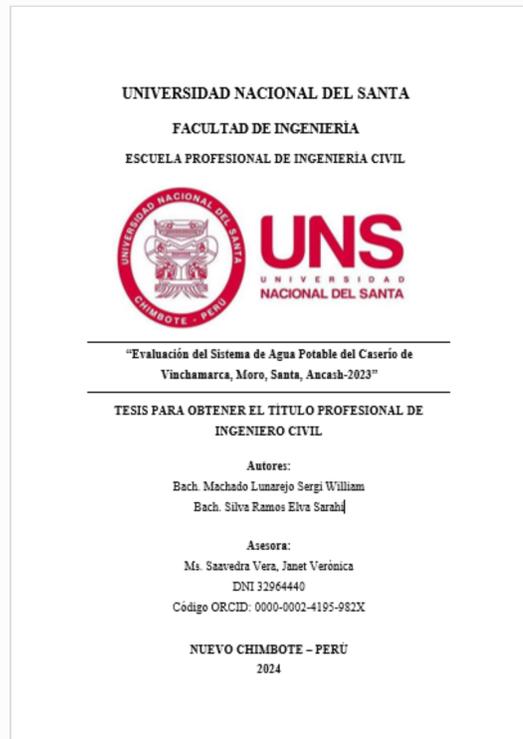


## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Veronica Saavedra1 Vera2  
Título del ejercicio: Tesistas 2024  
Título de la entrega: Tesis Machado y Silva2  
Nombre del archivo: Informe\_Final\_Tesis\_Machado\_y\_Silva\_para\_turitin2.docx  
Tamaño del archivo: 8.01M  
Total páginas: 99  
Total de palabras: 16,628  
Total de caracteres: 90,341  
Fecha de entrega: 22-sept.-2024 11:02p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega... 2422084631



# Tesis Machado y Silva2

## INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

9%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.uns.edu.pe">repositorio.uns.edu.pe</a> Fuente de Internet	7%
2	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	4%
3	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.uladech.edu.pe">repositorio.uladech.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.utea.edu.pe">repositorio.utea.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://www.care.org.pe">www.care.org.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://apirepositorio.unh.edu.pe">apirepositorio.unh.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://sistemamid.com">sistemamid.com</a> Fuente de Internet	1%
9	<a href="http://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%

## **Dedicatoria**

A dios por ser nuestra guía en este largo camino, por darnos la fuerza para continuar durante momentos difíciles, por darnos la salud y energía necesaria para seguir luchando y no desistir ante nuestras metas y sueños.

A nuestros padres y familiares por brindarnos el soporte para la culminación de nuestra carrera profesional y ser personas de bien en la sociedad.

## **Agradecimiento**

Después de haber culminado nuestros estudios de Ingeniería Civil en la Universidad Nacional del Santa, queremos manifestar nuestro más sincero agradecimiento a todos los docentes de la Escuela de Ingeniería Civil que han dejado una huella significativa en nuestra educación y carrera profesional; transmitiendo no solo su conocimiento técnico, sino también sus experiencias y pasión por la ingeniería civil.

Apreciamos y reconocemos el esfuerzo y la paciencia de todos los profesores que nos han guiado en este tiempo, ya que nos impulsan a buscar siempre la excelencia y a tener una mentalidad de aprendizaje constante.

Deseamos agradecer de manera especial a la Ing. Janet Saavedra Vera, quien ha sido una gran ayuda durante la finalización de nuestro Informe Final de tesis "Evaluación del Sistema de Agua Potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash-2023". Su positiva influencia en nuestro desarrollo académico y profesional perdurará mucho más allá de nuestro tiempo en la universidad.

La culminación de nuestra carrera y de este proyecto de tesis marca un hito significativo en nuestras vidas, y reconocemos que gran parte de este logro se debe al apoyo y la guía de todos los docentes, especialmente y de nuestra asesora.

Reciban todos en nuestro más profundo agradecimiento y nuestro más alto respeto por su dedicación y excelencia en la enseñanza.

Atentamente,

Bach. Machado Lunarejo Sergi William

Bach. Silva Ramos Elva Sarahi

## Índice General

<b>Índice General</b> .....	III
<b>Índice de Tablas</b> .....	VI
<b>Índice de Figuras</b> .....	VII
<b>RESUMEN</b> .....	VIII
<b>ABSTRACT</b> .....	IX
<b>1. CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1 Descripción y formulación del Problema .....	1
1.1.1 Descripción .....	1
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos Específicos .....	3
1.3 Formulación de la Hipótesis .....	3
1.4 Justificación e Importancia .....	4
<b>2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b> .....	6
2.1 Antecedentes.....	6
2.1.1 Internacionales .....	6
2.1.2 Nacionales.....	7
2.1.3 Locales.....	9
2.2 Marco Conceptual.....	10
2.2.1 Agua Potable.....	10
2.2.2 Sistema de Abastecimiento de Agua Potable .....	14

2.2.3	Componentes de un Sistema de Abastecimiento .....	19
2.2.4	Principales problemas de los Sistemas de Agua Potable.....	30
2.2.5	Evaluación de Sistemas de Agua Potable .....	32
2.2.6	Metodología SIRAS 2010.....	34
3.	<b>CAPÍTULO III METODOLOGÍA</b> .....	39
3.1	Enfoque de Investigación .....	39
3.2	Alcance de Investigación .....	39
3.3	Diseño de Investigación.....	39
3.4	Población y Muestra .....	39
3.5	Diseño de Contrastación de Hipótesis .....	40
3.6	Variables y Operacionalización .....	41
3.6.1	Variables .....	41
3.6.2	Definición operacional de las variables:.....	41
3.7	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	41
3.7.1	Procedimientos de Recolección de Datos.....	42
3.7.2	Técnicas de Análisis de Resultados .....	61
4.	<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	62
4.1	Resultados.....	62
4.1.1	Caracterización del Caserío de Vinchamarca .....	62
4.1.2	Aspectos Demográficos .....	63
4.1.3	Actual Sistema de Agua Potable del Caserío de Vinchamarca .....	64
4.1.4	Calidad del Agua Potable. ....	71

4.1.5	Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable .....	72
4.1.6	Identificación de peligros .....	81
4.1.7	Propuesta de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable .....	85
4.1.8	Contrastación de Hipótesis .....	91
4.2	Discusión .....	92
5.	<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	95
5.1	Conclusiones.....	95
5.2	Recomendaciones .....	96
6.	<b>CAPÍTULO VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	97
7.	<b>CAPÍTULO VII ANEXOS</b> .....	101

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Parámetros de Físicos</i> .....	12
<b>Tabla 2</b> <i>Parámetros químicos y límites permitidos del agua potable</i> .....	13
<b>Tabla 3</b> <i>Parámetros microbiológicos</i> .....	14
<b>Tabla 4</b> <i>Parámetros de Evaluación de la Calidad del Agua</i> .....	32
<b>Tabla 5</b> <i>Parámetros para Evaluación de la infraestructura</i> .....	33
<b>Tabla 6</b> <i>Evaluación de la Gestión</i> .....	33
<b>Tabla 7</b> <i>Clasificación de la Sostenibilidad del sistema de agua potable</i> .....	36
<b>Tabla 8</b> <i>Distancia y Tiempo de Desplazamiento a la Zona del Proyecto</i> .....	63
<b>Tabla 9</b> <i>Cálculo de Aforo en la captación</i> .....	65
<b>Tabla 10</b> <i>Resumen de Evaluación del Componente Calidad del Agua</i> .....	71
<b>Tabla 11</b> <i>Resumen de la Variables</i> .....	81
<b>Tabla 12</b> <i>Evaluación preliminar de peligros naturales en la zona del Proyecto</i> .....	83
<b>Tabla 13</b> <i>Inundación / Puntos Críticos por Inundación según Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2022)</i> .....	84
<b>Tabla 14</b> <i>Periodos de diseño máximos recomendables</i> .....	85
<b>Tabla 15</b> <i>Cálculo de la Población Futura Método Geométrico</i> .....	86
<b>Tabla 16</b> <i>Cálculo de la población futura/familia</i> .....	87

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Sistema por Gravedad sin tratamiento</i> .....	15
<b>Figura 2</b> <i>Componentes del Sistema de Agua Potable</i> .....	19
<b>Figura 3</b> <i>Esquema de la Producción de Agua Potable</i> .....	20
<b>Figura 4</b> <i>Proceso de Captación, Conducción y Potabilización del agua</i> .....	21
<b>Figura 5</b> <i>Esquema de una planta Potabilizadora de Agua Potable</i> .....	22
<b>Figura 6</b> <i>Tanques para Almacenamiento y/o Tratamiento de agua, Estructuras en Acero</i> .....	26
<b>Figura 7</b> <i>Componentes de la red de distribución</i> .....	28
<b>Figura 8</b> <i>Sistema de distribución mallado.</i> .....	29
<b>Figura 9</b> <i>Sistema de distribución ramificada.</i> .....	30
<b>Figura 10</b> <i>Localización de Vinchamarca en el distrito de Moro</i> .....	62
<b>Figura 11</b> <i>Vista de la Infraestructura de Captación de agua potable</i> .....	64
<b>Figura 12</b> <i>Línea de Conducción de Agua</i> .....	66
<b>Figura 13</b> <i>Reservorio apoyado</i> .....	67
<b>Figura 14</b> <i>Línea de Aducción</i> .....	68
<b>Figura 15</b> <i>Red de distribución de agua potable _ Vinchamarca</i> .....	69
<b>Figura 16</b> <i>Toma de muestras para análisis del agua</i> .....	71

## RESUMEN

El estudio realizó una evaluación integral del sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash, utilizando un enfoque mixto que combinó métodos cualitativos y cuantitativos. A través de entrevistas a los habitantes y un análisis detallado de las instalaciones, se identificaron diversas problemáticas que afectaban la calidad y continuidad del servicio. Entre los principales hallazgos se destacan: una captación insuficiente, la falta de tratamiento del agua, la antigüedad y deterioro de las tuberías, y una capacidad limitada del reservorio.

La investigación, de carácter descriptivo y no experimental, permitió determinar que el sistema presenta una sostenibilidad moderada y no cumple con los estándares de calidad de agua potable establecidos por la normativa peruana. Para abordar estas deficiencias, se propuso una propuesta de mejora integral que incluye: la optimización de la captación, la rehabilitación del reservorio existente y la construcción de uno nuevo, la reparación y reemplazo de tuberías, y la implementación de un sistema de tratamiento del agua.

La propuesta fue diseñada utilizando software especializado para garantizar la eficiencia y sostenibilidad de las soluciones. Al considerar a toda la población del caserío como muestra, se obtuvo una visión completa de la problemática y se aseguró la relevancia de los resultados para la comunidad. La implementación de estas medidas permitirá mejorar significativamente la calidad y cantidad de agua suministrada, contribuyendo a mejorar la salud y el bienestar de los habitantes de Vinchamarca.

***Palabras clave:*** SIRAS 2010, Sistema de Agua Potable

## **ABSTRACT**

The study conducted a comprehensive assessment of the drinking water system in the hamlet of Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash, using a mixed approach that combined qualitative and quantitative methods. Through interviews with the residents and a detailed analysis of the facilities, various issues affecting the quality and continuity of the service were identified. Among the main findings, the following stand out: insufficient water intake, lack of water treatment, the age and deterioration of the pipes, and limited reservoir capacity.

The research, which is descriptive and non-experimental in nature, allowed us to determine that the system has moderate sustainability and does not meet the drinking water quality standards established by Peruvian regulations. To address these deficiencies, a comprehensive improvement proposal was put forward that includes: the optimization of water intake, the rehabilitation of the existing reservoir and the construction of a new one, the repair and replacement of pipes, and the implementation of a water treatment system.

The proposal was designed using specialized software to ensure the efficiency and sustainability of the solutions. By considering the entire population of the settlement as a sample, a comprehensive view of the issues was obtained, ensuring the relevance of the results for the community. The implementation of these measures will significantly improve the quality and quantity of water supplied, contributing to better health and well-being for the residents of Vinchamarca.

***Keywords:*** SIRAS 2010, Drinking Water System

## *1. CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN*

### **1.1 Descripción y formulación del Problema**

#### *1.1.1 Descripción*

El agua está relacionada con la mayoría de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) e impacta todas las facetas del desarrollo. También promueve el crecimiento económico, mantiene ecosistemas prósperos y es necesario para la vida.

Aproximadamente dos mil, millones de personas en todo el mundo carecen de acceso a instalaciones de agua potable tratados de forma segura, 3.600 millones no tienen acceso a servicios sanitarios seguros y 2.300 millones no tienen acceso ni siquiera a las instalaciones más básicas para lavarse las manos. Debido a una serie de causas, incluida la contaminación, la mayor variabilidad de las precipitaciones, el uso intensivo del agua, las brechas al suministro de agua y saneamiento, el crecimiento de la urbe y más, el agua se está convirtiendo cada vez más en una de las principales amenazas para el avance económico y la eliminación de la pobreza. y desarrollo sostenible. (Banco Mundial, Agua: Panorama general, Banco Mundial, 2022).

En Sudamérica y el Caribe, 21 millones de los 33 millones de personas sin acceso a una fuente de agua corriente viven en áreas rurales (Banco Mundial, 2019).

Según Delgado y Falcón (2019) “Durante las entrevistas y consultas que realizó, comprobó que la población carecía de educación sanitaria y que existía un suministro intermitente de agua potable. Los proyectos relacionados con agua y saneamiento carecen de una estrategia de gestión de riesgos y el suministro de agua es susceptible de sufrir importantes interrupciones durante la temporada de lluvias. Los proyectos no están diseñados pensando en la protección de los servicios de agua y saneamiento. Al mismo tiempo, existe un inadecuado cumplimiento de la autoridad municipal en la gestión de estos servicios, una mala

gestión de los sistemas de agua potable y mantenimiento, y una visión estrecha de la integralidad de estos servicios por parte de las autoridades”

Según Cairampoma y Villegas (2018) “en el Perú, el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento tiene bajos niveles de penetración tanto a nivel urbano como rural, resultando la situación más crítica y preocupante en el segundo escenario. La actividad del agua y saneamiento se encuentra gestionada en el ámbito urbano por empresas prestadoras de servicio de saneamiento (EPS) y, en el ámbito rural, por Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS). Respecto el desarrollo del servicio universal en el Perú, actualmente la Ley General de Servicios de Saneamiento y la política de Estado sobre los recursos hídricos han contemplado el acceso universal al agua potable y saneamiento para las poblaciones urbanas y rurales. Sin embargo, el desarrollo del acceso universal y los mecanismos a utilizarse a propósito de él aún no han quedado definidos”

La Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), manifestó que a algunas empresas se les recomendó tomar medidas inmediatas en ciertos temas, como construir un sistema de cloración o realizar mantenimiento a las instalaciones sanitarias. Los hallazgos de la evaluación muestran que más del 60% de las Organizaciones Comunitarias (OP) carecen de documentación que acredite su reconocimiento, registro y registro por parte de los gobiernos locales. El 2021, se realizaron veintiuna evaluaciones a proveedores que prestan servicios a más de 6,000 personas en zonas rurales.

El 2022 se esperaba que la oficina de SUNASS en Chimbote realizara 33 evaluaciones de los servicios de saneamiento rural para las provincias de Casma, Corongo, Huarney, Pallasca, Santa y Sihuas.

Ante esta problemática, en el Caserío de Vinchamarca la población cuenta con un sistema de agua potable que presenta deficiencias en los componentes que la constituyen, en consecuencia, la totalidad de la población no cuenta con la prestación del servicio lo que crea un riesgo para la localidad. Por lo que, hemos decidido, evaluar el funcionamiento del sistema actual de agua potable, para optimizar el acceso a los servicios básicos de calidad.

Por lo que, nos llevó a plantear el siguiente problema:

¿Cuál es el estado del funcionamiento del Sistema de Agua Potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash- 2023?

## **1.2 Objetivos**

### ***1.2.1 Objetivo General***

Evaluar el estado del funcionamiento del Sistema de agua potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash-2023 para elaborar una propuesta de mejora.

### ***1.2.2 Objetivos Específicos***

- Determinar el estado del funcionamiento del sistema de agua potable del Caserío de Vinchamarca empleando la Metodología SIRAS 2010.
- Verificar la calidad del agua potable en el Caserío de Vinchamarca.
- Elaborar una propuesta de mejora del sistema de agua potable del Caserío de Vinchamarca.

## **1.3 Formulación de la Hipótesis**

El estado del funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash 2023, es defectuoso.

- **H<sub>1</sub>**: El sistema de agua potable en Vinchamarca no cumple con las pautas de calidad del agua potable establecidos por la normativa peruana.

- **H<sub>0</sub>**: El sistema de agua potable en Vinchamarca cumple con las pautas de calidad del agua potable establecidos por la normativa peruana.

#### **1.4 Justificación e Importancia**

La necesidad de evaluar y mejorar el sistema de agua potable en el Caserío de Vinchamarca, motivó la realización de esta investigación. Este estudio es relevante debido a varias consideraciones cruciales que impactan en la calidad de vida de la comunidad y su desarrollo sostenible.

**Salud pública:** Garantizar la salud pública requiere tener acceso a agua potable, que es un derecho humano fundamental. Mediante la certificación y verificación de la calidad del agua se pueden prevenir enfermedades como el cólera, la diarrea y otras infecciones gastrointestinales. Un suministro de agua saludable es crucial para reducir la tasa de enfermedades y mejorar el nivel de vida de los lugareños en áreas como Vinchamarca, que son aldeas rurales con pocos recursos y poco acceso a atención médica.

**Desarrollo social y económico:** La base del crecimiento social y económico de cualquier comunidad es un sistema de agua potable eficaz y confiable. El suministro de agua potable y no contaminada mejora el nivel de vida, anima a los residentes a permanecer en el barrio y fomenta el crecimiento de empresas rentables y productivas. Además, un suministro suficiente de agua potable puede estimular el crecimiento económico y las inversiones en servicios e infraestructura, creando un circuito de retroalimentación positiva para el desarrollo local.

**Sostenibilidad del medio ambiente:** Al evaluar cómo funciona actualmente el sistema de agua potable, podemos encontrar comportamientos insostenibles y sugerir cambios que maximicen la utilización de los recursos hídricos, reduzcan el desperdicio y fomenten una gestión del agua más responsable y eficaz.

Empoderamiento y Participación Comunitaria: Incluir a la comunidad de Vinchamarca en la evaluación y mejora del sistema de agua potable promueve la participación activa de los moradores en la gestión de recursos y el empoderamiento. Esto no sólo fortalece el vínculo social, sino que también garantiza que las soluciones planteadas sean adecuadas y duraderas, contando con el consentimiento y conocimiento de la comunidad.

Cumplimiento regulatorio y accesibilidad financiera: Adherirse a los procedimientos establecidos, como SIRAS 2010, para la evaluación del sistema de agua potable e implementar las modificaciones necesarias ayuda a agilizar el cumplimiento de las normas nacionales y globales relativas a la gestión de recursos y la calidad del agua. Esto puede generar oportunidades de financiación y asistencia del gobierno local, regional y nacional; así como de programas de cooperación internacional, destinados a mejorar la infraestructura y servicios en comunidades rurales.

## 2. *CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO*

### 2.1 **Antecedentes**

#### 2.1.1 *Internacionales*

En su tesis, Nordenström, RD (2018) examina la sustentabilidad en el manejo del suministro de agua potable en Aluminé, Neuquén, Argentina entre 2010 y 2015. Investigó acerca de las condiciones operativas del sistema y posibles mejoras, tomando en cuenta tanto las leyes provinciales como las responsabilidades establecidas por el Ente Provincial de Agua y Saneamiento. La calidad del servicio se ha visto afectada debido a los desafíos técnicos y administrativos surgidos de la gestión compartida entre municipios y el Ente. Aluminé, que tenía una población de 4.861 habitantes en 2010, está experimentando dificultades para mejorar el suministro de agua debido al crecimiento urbano. El Ente ha presentado una propuesta de un Plan Director a 20 años para abordar estas problemáticas. Además, según Chavarría-Villalobos, MM (2019), las Asociaciones de Gestores de Acueductos y Alcantarillados Rurales (ASADAS) han asumido la responsabilidad del suministro de agua potable en las áreas rurales de Costa Rica. Sin embargo, a pesar de que su tasa de cobertura era del 32%, la gestión de estas empresas dejaba mucho que desear. También notó desigualdades en el acceso al saneamiento entre las zonas rurales y las áreas urbanas del país. Mediante la realización de encuestas, también se lograrán identificar los posibles riesgos presentes en el sistema de alcantarillado. Llegó a la conclusión de que los sistemas de cloración y recolección de fuentes superficiales eran donde se encontraban los mayores peligros.

Además, el estudio realizado por Fuentes Aquino, BX (2023) indica que se logró una mejora significativa en la calidad de vida de los residentes del pueblo Azulco en Jalpatagua, Jutiapa gracias a las mejoras implementadas del sistema de suministro

de agua potable existente. Al mismo tiempo, se logró un adecuado desarrollo de la infraestructura sanitaria en San Ixtán, Jalpatagua, Jutiapa mediante la organización y diseño del sistema de alcantarillado sanitario. Además, realizó una evaluación diagnóstica para poder detectar las necesidades del municipio y utilizar de forma eficaz los recursos hídricos existentes en la zona.

### **2.1.2 Nacionales**

Según el informe de Milla y Solano (2018), el sistema de agua potable del pueblo joven 3 de Octubre carece de un mantenimiento adecuado en sus diversos componentes. Recomendando la urgencia de realizar mantenimientos en las tres captaciones existentes, abordando aspectos como la limpieza externa, la limpieza interna y la aplicación de pintura en el cerco protector. El sistema de agua potable está compuesto por, captaciones, un reservorio, CRP7, líneas de conducción, aducción y red de distribución. El análisis físico, químico y bacteriológico del agua cumple con los parámetros permitidos por el estándar nacional de calidad ambiental.

De acuerdo con la investigación realizada por Alva (2019) sobre la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en Huamba Baja, distrito de Huarmey, se identificaron varias deficiencias en el sistema. La investigación señaló la ausencia de un cerco perimétrico en la captación, el deterioro de las estructuras y la exposición de las tuberías de conducción y aducción. Además, se encontró que el reservorio carecía de un sistema de cloración. La evaluación sanitaria calificó la condición como Regular-Bueno, destacando que la calidad del agua era baja a muy baja, mientras que los indicadores de cobertura, continuidad y cantidad oscilaban entre Regular y Muy bueno. Alva propuso un diseño mejorado que incluye una captación de manantial con un caudal de 2.74 l/s, tuberías de rebose de 3", línea de conducción de PVC Clase 10 de 2" de diámetro, cámara RP-T06, un

reservorio apoyado de 24 m<sup>3</sup>, línea de aducción de PVC Clase 10 de 2” y una red de distribución de PVC Clase 10 de 2” de diámetro.

Así también, Marioska Tapia (2019) en su investigación "Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Zona Operacional XII de la Ciudad del Cusco" reveló que la eficiencia hidráulica del sistema alcanzó un 66.67%, clasificándose como eficiente en la escala de Likert. El año 2018, un 81.25% de las presiones cumplió con los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones, pero se prevé que el 2032, solo el 52.31% lo hará. El coeficiente máximo horario fue 1.9, dentro de los límites reglamentarios. Sin embargo, el 44.46% de agua no facturada superó el estándar de eficiencia de SEDAPAL. La dotación medida para 2018 en el área del Reservorio R-13 fue de 121.23 l/hab/día, y para el Reservorio R-14 fue de 86.68 l/hab/día, ambas por debajo del estándar de 180.00 l/hab/día para climas fríos según el RNE.

Según Delgado y Falcón, (2019) en su investigación “Evaluación del Abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010 en la Ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú, mostraron resultados del análisis en el control de la calidad de agua y en el análisis microbiológico que da cuenta de la presencia de microorganismos de riesgo para los beneficiarios, como mohos contaminantes patógenos, helmintos parásitos; además que no presenta una aceptación en la calidad microbiológica, por lo que no cumple con varios parámetros microbiológicos referente a la norma y en el análisis físico-químico: lograron determinar niveles aceptables y logran cumplir con la normativa vigente del reglamento de la calidad del agua para consumo humano del Decreto Supremo N°031-2010-MINSA/PERÚ”

### **2.1.3 Locales**

Padilla Olortiga, H. A. (2019) en su investigación se propuso evaluar los sistemas de agua potable y alcantarillado en Cascajal Bajo – La Cuadra, distrito de Chimbote. Identificó problemas en el sistema de agua y alcantarillado, destacando oxidación en la captación, organismos flotantes y suciedad en el reservorio, así como un suministro de agua de solo 4 horas debido a un deficiente manejo del ente sanitario. En cuanto al alcantarillado, observó sedimento en la red colectora, cámaras de inspección y emisor. Cascajal Bajo – La Cuadra carece de planta de tratamiento de aguas residuales, y las lagunas de oxidación existentes presentan mal estado y deficiencias estructurales. Finalmente, afirmó que la falta de mantenimiento ha provocado que las aguas residuales se viertan directamente a una acequia de regadío.

Asimismo, Castillo Suarez, D. (2020) en su investigación tuvo como objetivo “diseñar el sistema de suministro de agua potable para el caserío de Molinopampa con el fin de mejorar las condiciones de salud de la población. La metodología tuvo las siguientes características: Tipo correlacional y transversal, nivel de naturaleza cualitativa y exploratoria. El diseño se eligió de manera descriptiva no experimental, enfocado en búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual y los criterios de diseño del sistema de suministro de agua potable para mejorar la condición sanitaria del caserío de Molinopampa”

La investigación de Llontop Flores, I. J., & Moreno Torres, L. M. (2023) tuvo como propósito “evaluar el sistema de agua potable del centro poblado de San José, ubicado en el Distrito de Nepeña, Santa, Ancash, con el fin de determinar el estado del funcionamiento del sistema. Emplearon la metodología SIRAS 2010 para analizar los diferentes componentes. Los aspectos evaluados abarcaron el estado

general del sistema, la gestión del servicio, y la operación y mantenimiento del mismo. Los resultados obtenidos del Índice de Sostenibilidad del Sistema indicaron que el sistema experimentaba un proceso de deterioro. En consecuencia, diseñaron un nuevo sistema de agua potable para el centro poblado de San José, utilizando el software WaterCAD V8i”.

## **2.2 Marco Conceptual**

### **2.2.1 Agua Potable**

**2.2.1.1 Definición.** Según la American Public Health Association (APHA), la American Water Works Association (AWWA) y la Water Environment Federation (WEF) (2017), en su libro "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" el agua potable debe cumplir con criterios específicos en términos de sustancias químicas (como pH, cloro, nitratos, etc.), microbiología (ausencia de bacterias coliformes, E. coli, etc.) y otras características físicas (como turbidez, color, sabor, etc.) para garantizar su idoneidad para consumo humano.

El agua potable en el Perú se define como agua que satisface los estándares de calidad establecidos por la normativa nacional. Para garantizar su inocuidad y idoneidad para el consumo humano, el agua potable debe cumplir con ciertos requisitos de composición química, microbiología y otros atributos físicos, tal como lo establece el Reglamento Nacional de la Calidad del Agua para el Consumo Humano (Ministerio de Salud, 2012). Al definir los límites aceptables para una amplia variedad de factores, este reglamento garantiza que el agua potable cumpla con los estándares de calidad requeridos para salvaguardar la salud pública.

**2.2.1.2 Requisitos de calidad.** Del Decreto Supremo N° 031-2010-SA que Aprueba el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano y la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) (2023), elaboramos la Tabla 1,

Nota: Los límites máximos permisibles se basan en la Norma Técnica de Calidad del Agua para Consumo Humano (SUNASS, 2023)

La Tabla 1 presenta los parámetros de calidad del agua y sus valores máximos permisibles. Estos parámetros muestran la calidad del agua para uso humano y otros usos específicos.

- Turbiedad: Mide la cantidad de partículas en suspensión en el agua. Un valor alto de turbiedad puede indicar la presencia de sedimentos, microorganismos o materia orgánica.
- Color: Mide la intensidad del color del agua, que puede ser causado por la presencia de minerales, materia orgánica o colorantes.
- Sabor: El sabor del agua debe ser agradable y libre de sabores extraños.
- Olor: El olor del agua debe ser imperceptible o agradable.
- Temperatura: La temperatura del agua para consumo humano debe ser inferior a 25°C.
- pH: El pH del agua indica su acidez o alcalinidad. Un pH adecuado para el consumo humano se encuentra entre 6.5 y 8.5.
- Conductividad eléctrica: Mide la capacidad del agua para conducir la electricidad. Un valor alto de conductividad eléctrica puede indicar la presencia de sales minerales o contaminantes.

Se puede considerar que el agua es de buena calidad y apta para el consumo humano o otros usos específicos si los valores de los parámetros del agua se encuentran dentro de los límites máximos permitidos. Sin embargo, es importante considerar que las propiedades del agua pueden variar con el tiempo y que es necesario realizar análisis periódicos para asegurar su calidad.

**Tabla 2** y **Tabla 3** sobre los parámetros de calidad del agua potable.

Los parámetros de calidad del agua potable son medidas específicas utilizadas para evaluar las características del agua destinada al uso humano. Estos parámetros abarcan una variedad de características físicas, químicas y microbiológicas que se analizan para garantizar que el agua cumpla con los estándares de seguridad para la salud pública.

**Tabla 1**

*Parámetros de Físicos*

<b>Parámetro</b>	<b>Límite Máximo Permisible</b>	<b>Unidad</b>
<b>Turbiedad</b>	5	UNT
<b>Color</b>	15	UC
<b>Sabor</b>	Aceptable	-
<b>Olor</b>	Aceptable	-
<b>Temperatura</b>	25	°C
<b>pH</b>	6.5 - 8.5	-
<b>Conductividad eléctrica</b>	1.500	μS/cm

**Nota:** Los límites máximos permisibles se basan en la Norma Técnica de Calidad del Agua para Consumo Humano (SUNASS, 2023)

La Tabla 1 presenta los parámetros de calidad del agua y sus valores máximos permisibles. Estos parámetros muestran la calidad del agua para uso humano y otros usos específicos.

- **Turbiedad:** Mide la cantidad de partículas en suspensión en el agua. Un valor alto de turbiedad puede indicar la presencia de sedimentos, microorganismos o materia orgánica.
- **Color:** Mide la intensidad del color del agua, que puede ser causado por la presencia de minerales, materia orgánica o colorantes.
- **Sabor:** El sabor del agua debe ser agradable y libre de sabores extraños.
- **Olor:** El olor del agua debe ser imperceptible o agradable.
- **Temperatura:** La temperatura del agua para consumo humano debe ser inferior a 25°C.
- **pH:** El pH del agua indica su acidez o alcalinidad. Un pH adecuado para el consumo humano se encuentra entre 6.5 y 8.5.

- Conductividad eléctrica: Mide la capacidad del agua para conducir la electricidad.

Un valor alto de conductividad eléctrica puede indicar la presencia de sales minerales o contaminantes.

Se puede considerar que el agua es de buena calidad y apta para el consumo humano o otros usos específicos si los valores de los parámetros del agua se encuentran dentro de los límites máximos permitidos. Sin embargo, es importante considerar que las propiedades del agua pueden variar con el tiempo y que es necesario realizar análisis periódicos para asegurar su calidad.

## Tabla 2

### *Parámetros químicos y límites permitidos del agua potable*

<b>Parámetro</b>	<b>Límite Máximo Permissible</b>	<b>Unidad</b>
<b>Cloro residual</b>	0.5 - 5	mg/L
<b>Nitratos</b>	10	mg/L
<b>Nitritos</b>	1	mg/L
<b>Sulfatos</b>	250	mg/L
<b>Arsénico</b>	0.01	mg/L
<b>Plomo</b>	0.01	mg/L
<b>Mercurio</b>	1	mg/L
<b>Endosulfán</b>	2	mg/L

**Nota:** Los límites máximos permisibles se basan en la Norma Técnica de Calidad del Agua para Consumo Humano (SUNASS, 2023)

La Tabla 2 presenta los límites máximos permisibles para diversos contaminantes presentes en el agua. Los valores indican la concentración máxima de cada contaminante que se considera segura para el consumo humano u otro uso específico.

La presencia de estos contaminantes en el agua no significa necesariamente que sea insegura para el consumo. Sin embargo, es importante analizar el agua y compararla con los límites establecidos.

Si se detectan niveles superiores a los permitidos de algún contaminante, se deben tomar medidas correctivas para tratar el agua.

**Tabla 3**

*Parámetros microbiológicos*

<b>Parámetro</b>	<b>Límite Máximo Permissible</b>	<b>Unidad</b>
<b>Coliformes totales</b>	Ausencia en 100 ml	NMP/100 ml
<b>Coliformes fecales</b>	Ausencia en 100 ml	NMP/100 ml
<b>Escherichia coli</b>	Ausencia en 100 ml	NMP/100 ml
<b>Bacterias heterótrofas a 20 °C</b>	500	UFC/ml
<b>Bacterias heterótrofas a 37 °C</b>	200	UFC/ml

**Nota:** Los límites máximos permisibles se basan en la Norma Técnica de Calidad del Agua para Consumo Humano (SUNASS, 2023)

Los parámetros físicos, químicos y microbiológicos son esenciales para determinar la calidad del agua potable y asegurar que cumpla con los estándares establecidos por las autoridades sanitarias y ambientales. La evaluación constante de estos parámetros es crucial para garantizar la seguridad y salud de la población que consume el agua potable.

**2.2.1.3 Monitoreo de la calidad del Agua.** El monitoreo de la calidad del agua potable es un proceso fundamental que implica la recolección sistemática y regular de muestras de agua, seguido de análisis para evaluar diversos parámetros. El objetivo principal es asegurar que el agua destinada al consumo humano cumpla con los estándares de calidad y sea segura para su consumo. Aquí se destacan algunos aspectos clave del monitoreo de la calidad del agua potable:

Empresas prestadoras de servicios de saneamiento (EPSS), son responsables de realizar el monitoreo de la calidad del agua potable en sus sistemas de producción y distribución. La Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) es la encargada de supervisar el cumplimiento de los requisitos de calidad del agua potable por parte de las empresas prestadoras de servicios de saneamiento.

**2.2.2 Sistema de Abastecimiento de Agua Potable**

El Sistema de Abastecimiento de Agua Potable (SAAP) comprende un conjunto integrado de infraestructuras, procesos y tecnologías diseñadas para captar, conducir,

tratar, almacenar y distribuir agua apta para el consumo humano a una población determinada. La Organización Mundial de la Salud (OMS) destaca la importancia de estos sistemas, señalando que "el acceso a agua potable segura es fundamental para la salud, un derecho humano básico y un componente de las políticas eficaces de protección de la salud" (OMS, 2022).

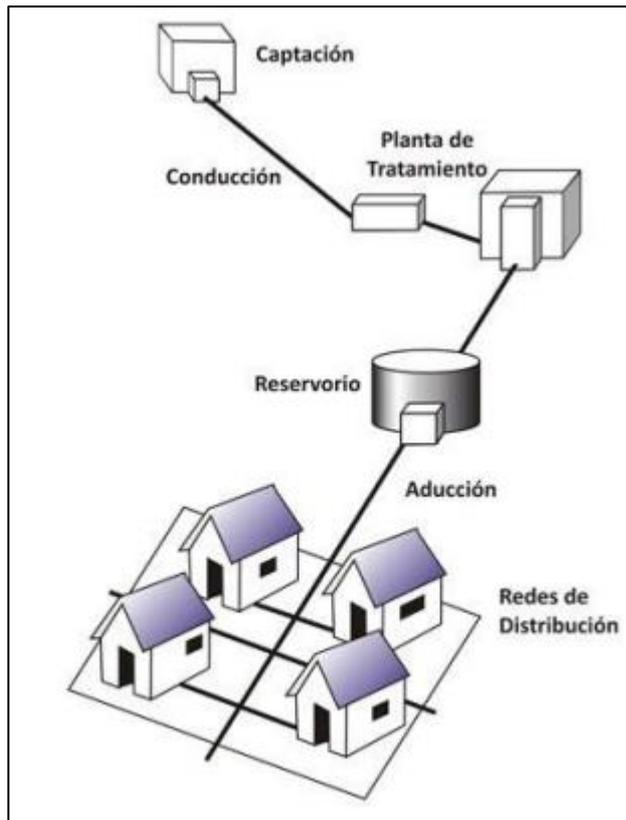
Existen varios tipos de Sistemas, y su elección depende de diversos factores, como la geografía, la densidad poblacional, la disponibilidad de recursos hídricos y la infraestructura existente. Algunos de los tipos más comunes son:

**2.2.2.1 Sistema por Gravedad sin tratamiento (GST).** Un sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento se basa únicamente en el flujo natural del agua desde la fuente elevada hasta los usuarios finales, sin intervención de procesos de tratamiento. Este enfoque puede ser viable en áreas donde la fuente de agua es naturalmente segura y cumple con los estándares de calidad establecidos para el consumo humano. Sin embargo, es fundamental realizar evaluaciones periódicas para asegurar la continuidad de la calidad del agua. La fuente de abastecimiento de agua puede ser subterránea: un manantial o una galería filtrante. Este sistema consta de:

- Captación.
- Línea de Conducción.
- Reservorio.
- Redes de Distribución.
- Conexión domiciliaria y/o pileta pública.

### **Figura 1**

*Sistema por Gravedad sin tratamiento*



**Nota.** Fuente: Barrios Napurí, C., Torres Ruiz, R., Lampoglia, T. C., & Agüero Pittman, R. (2009). *Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades*. BIBLIOTECA VIRTUAL DE LA COOPERACIÓN ALEMANA. <https://www.bivica.org/file/view/id/367>

**2.2.2.2 Sistema por Gravedad con Tratamiento (GCT).** Es un sistema que, además de aprovechar la gravedad para el flujo de agua, incluye procesos de tratamiento para garantizar que el agua suministrada sea segura y cumpla con los estándares de calidad. Cuando la fuente de agua utilizada no es adecuada en términos de su calidad bacteriológica y debe ser tratada. El tratamiento puede involucrar la eliminación de contaminantes, desinfección para la inactivación de microorganismos patógenos, y otros procesos según las necesidades específicas de la fuente de agua. Este tipo de sistema, integra la ventaja de la distribución por gravedad con medidas de seguridad para certificar la potabilidad del agua. La Fuente superficial puede ser: río, lago, laguna.

Los componentes de este sistema son: Captación, Línea de Conducción, Planta de tratamiento, Reservorio, Redes de Distribución, Conexiones domiciliarias y/o pileta pública.

**2.2.2.3 Sistema por Bombeo sin tratamiento (BST).** El sistema requiere obligatoriamente la presencia de un conjunto de bombas destinado a elevar el agua hasta un depósito y proporcionar presión en la red. La fuente de suministro puede ser un pozo, manantial o galería filtrante situada en la parte baja de la localidad. También se emplea en áreas donde la topografía no permite un sistema por gravedad.

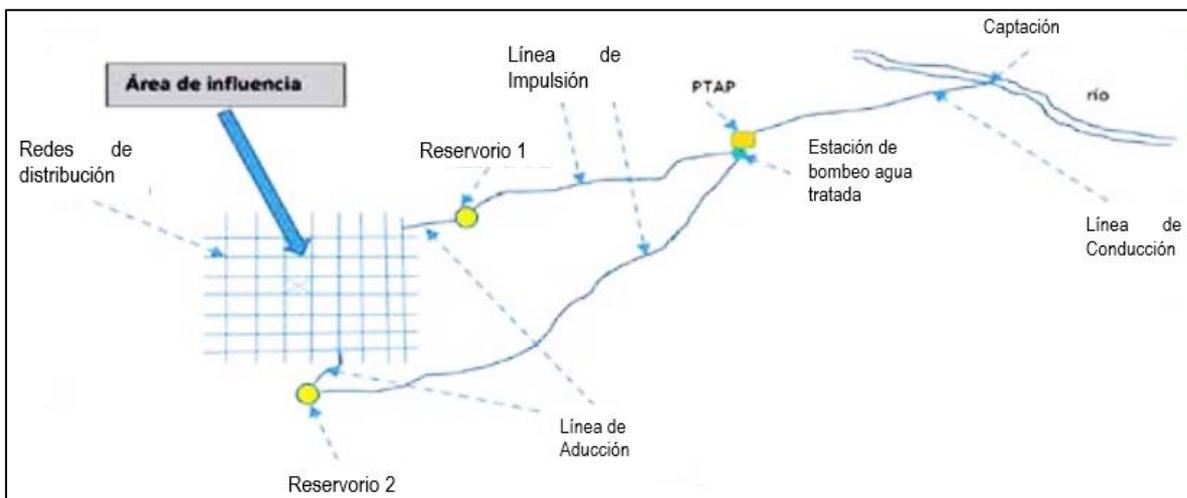
La captación, la caseta de bombeo, la línea de impulsión, el reservorio, las redes de distribución, la conexión domiciliar y/o la pileta pública son todos componentes de este sistema.

**2.2.2.4 Abastecimiento por bombeo con tratamiento (BCT).** Los sistemas de bombeo con tratamiento son aquellos que combinan un procedimiento de tratamiento del agua para llevar las cualidades del agua a las normas con un mecanismo de bombeo para trasladar el agua al usuario final.

Para operar tanto la planta de tratamiento como el sistema de bombeo, este tipo de sistemas requiere la presencia de personal altamente competentes. Además, comparado con los sistemas de bombeo sin tratamiento, requiere mayores gastos de inversión, funcionamiento y mantenimiento. En ocasiones, el servicio se limita a ciertas horas del día para evitar aumentar las tarifas. Estos costes son los más altos entre diversos sistemas de suministro de agua. Este sistema se caracteriza por su complejidad y su nivel de confiabilidad relativamente bajo.

Los componentes de este tipo de sistema son: Captación, Línea de conducción o impulsión, Planta de tratamiento de agua, caseta de bombeo, Reservorio, Línea de aducción, Red de distribución y Conexiones domiciliarias.

**2.2.3 Componentes de un Sistema de Abastecimiento** Los componentes pueden variar según la fuente de agua que utiliza el sistema. En la Figura 2 muestran los Componentes del Sistema de Abastecimiento de agua potable. Se observa la fuente de agua, la captación, la conducción, la planta de tratamiento, el almacenamiento y las redes de distribución. **Figura 2**  
*Componentes del Sistema de Agua Potable*



*Nota.* Fuente: CENEPRED. (2018). Guía para la Evaluación del Riesgo en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.

**2.2.3.1 Captación.** La captación viene a ser la primera etapa del tratamiento del agua potable y consiste en la toma de agua de una fuente natural, como un río, un lago o un acuífero. La captación de agua debe realizarse de forma que se proteja la calidad del agua y se minimice el impacto ambiental.

El agua captada se conduce a la planta de tratamiento de agua potable, donde se somete a una serie de procesos para eliminar contaminantes y hacerla segura para el consumo humano.

Los diferentes tipos de captación son:

- *Captación superficial:* Se toma agua de un río, un lago o un embalse.
- *Captación subterránea:* Se toma agua de un pozo.

- *Captación de agua de lluvia:* Se recoge el agua de lluvia para su almacenamiento y uso posterior.

### Figura 3

*Esquema de la Producción de Agua Potable*



*Nota.* Fuente: CENEPRED. (2018). Guía para la Evaluación del Riesgo en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.

**2.2.3.2 Línea o Tubería de Conducción.** La línea de conducción se define como la infraestructura especializada que transporta el agua desde su origen, como pozos, ríos o embalses, hasta los puntos de distribución, asegurando así el suministro continuo de agua potable a comunidades y áreas de servicio. En la Figura 1 se muestra una tubería de conducción que transporta agua desde la captación hasta la PTAP.

**2.2.3.2.1 Tipos de líneas de conducción.** Según la ubicación de la estructura de captación pueden ser:

- *Por gravedad:* El agua fluye por la tubería utilizando la fuerza de la gravedad.
- *Por bombeo:* se bombea para vencer pendientes o distancias.

**2.2.3.2.2 Componentes de la línea de conducción.** La línea está conformada por tuberías, válvulas y accesorios.

- *Tuberías:* De material resistente a la corrosión y diámetro adecuado para el caudal de agua que se va a transportar.
- *Válvulas:* Se utilizan para vigilar el flujo de agua.

- *Accesorios:* Incluyen codos, bridas, juntas, etc.

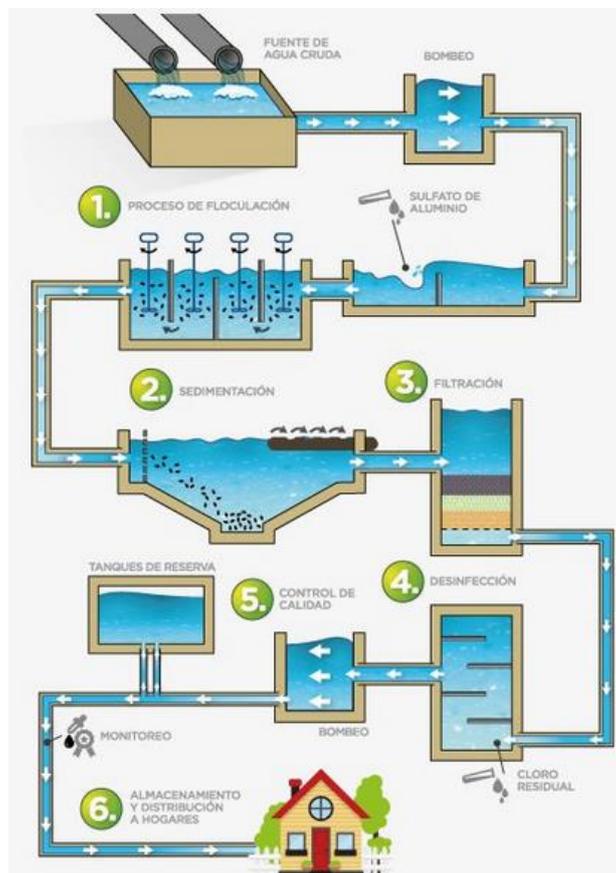
**2.2.3.2.3 Mantenimiento de la línea de conducción.** Es importante realizar un mantenimiento periódico de la línea de conducción para evitar fugas y otros problemas.

El mantenimiento incluye:

- *Inspección,* examinar la tubería regularmente para detectar daños o fugas.
- *Limpieza* periódica, para eliminar sedimentos u otras obstrucciones del flujo de agua.
- *Reparación:* Se deben reparar las fugas y otros daños de manera oportuna.

**Figura 4**

*Proceso de Captación, Conducción y Potabilización del agua*



**2.2.3.3 Tratamiento.** Se refiere a la combinación de acciones y procedimientos físicos, químicos y biológicos que se emplean en el agua con el propósito de eliminar o disminuir su contaminación, garantizando así su seguridad para su utilización.

"El tratamiento del agua potable consiste en una serie de procesos que se aplican al agua cruda para hacerla apta para el consumo humano, eliminando o reduciendo bacterias,

sustancias químicas, partículas y otros contaminantes que podrían ser perjudiciales para la salud" (Acciona, s.f.).

El propósito del tratamiento del agua es la eliminación de contaminantes físicos, tales como sedimentos, turbidez y color, así como contaminantes químicos, que abarcan bacterias, virus, parásitos y productos químicos. Además, busca mejorar las características de sabor y olor del agua.

**2.2.3.3.1 Etapas del tratamiento del agua.** Se distinguen 4 etapas:

- *Pretratamiento:* Se elimina la turbiedad, el color y los sedimentos del agua.
- *Desinfección:* Se eliminan las bacterias, los virus y los parásitos del agua.
- *Filtración:* Se eliminan las partículas pequeñas del agua.
- *Post desinfección:* Se garantiza la calidad del agua para el consumo humano.

En la Figura 5 se muestra un esquema de una planta Potabilizadora de Agua Potable.

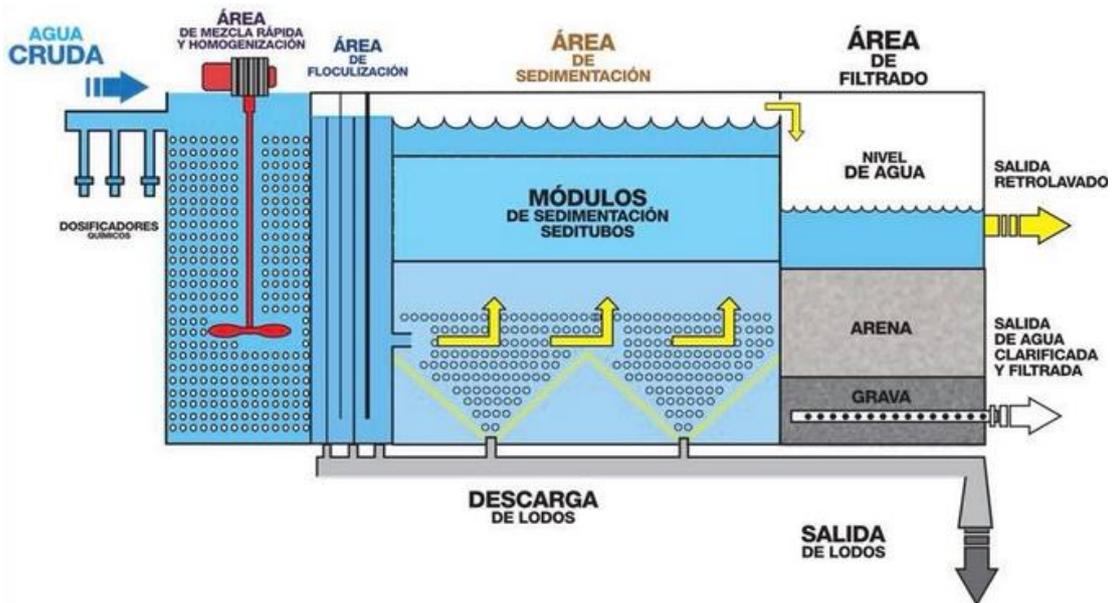
**2.2.3.3.1 Tipos de tratamiento del agua.** Existen varios tipos de tratamiento del agua potable, diseñados para eliminar los contaminantes y garantizar que el agua sea segura para el empleo humano.

Dependiendo de las propiedades del agua a tratar, se utilizan varios procedimientos interconectados para tratarla. Acciona (s.f.) describe el proceso de tratamiento de agua potable en varias etapas:

*Pretratamiento del agua:* Se lleva a cabo una clasificación inicial para eliminar partículas de gran tamaño que se encuentran en el agua. Mediante el uso de un

## **Figura 5**

*Esquema de una planta Potabilizadora de Agua Potable*



Fuente: *Planta de tratamiento de agua potable para Río Verde, Baños de Agua Santa.* (n.d.). Rga-ec.com. Consultado el 22 de septiembre de 2024, en <https://rga-ec.com/planta-para-el-tratamiento-de-agua-potable/>

desarenador, se realiza además la separación de la arena del agua, previniendo así posibles daños a las bombas de la planta de potabilización. Es común en esta fase aplicar una predesinfección con el fin de eliminar ciertas sustancias orgánicas.

*Coagulación-Floculación:* Las bombas de menor presión conducen el agua hacia una cámara de mezcla, donde se integran los elementos que purifican el agua. Durante este proceso, se regula el nivel de pH mediante la introducción de ácidos o alcalinos, y se incluyen agentes coagulantes en el agua.

*Decantación:* En el sedimentador, las partículas suspendidas en el agua se separan mediante la acción de la gravedad. Las partículas más densas y perjudiciales se depositan en el fondo, donde son retiradas.

*Filtración:* El agua es forzada a pasar a través de un material poroso con el objetivo de eliminar las partículas menos densas que lleva consigo.

*Desinfección:* finalmente, se añade cloro para eliminar cualquier bacteria o virus.

*Análisis:* Después de completar las operaciones en la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP), es necesario llevar a cabo un análisis exhaustivo del agua para verificar la efectividad del proceso de potabilización. La calidad del agua potable debe garantizar que sea transparente, sin olor ni sabor perceptibles, y cumplir con las regulaciones establecidas por la normativa vigente. (párr.4-5)

**2.2.3.4 Almacenamiento.** "El almacenamiento del agua potable es la acción de guardar agua potable en un lugar adecuado para su posterior consumo" (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2015).

El acto de almacenar agua potable implica la retención de agua tratada y segura en instalaciones específicas, como tanques, embalses o depósitos subterráneos. Este proceso tiene como objetivo asegurar un suministro continuo y confiable de agua para uso humano. La reserva estratégica de agua tratada es esencial para la gestión eficiente del suministro, garantizando la disponibilidad y cumplimiento de los estándares de calidad necesarios para el consumo humano.

"El almacenamiento permite tener una reserva de agua disponible en caso de que haya un corte en el suministro de agua" (OMS, 2023). Además, "ayuda a regular la presión del agua en la red de distribución, lo que evita daños en las tuberías y fugas" (AEAS, 2023). Una ubicación conveniente del "almacenamiento permite bombear agua durante las horas de menor consumo de energía, lo que ayuda a reducir los costos de energía" (OMS, 2023). Finalmente, "el almacenamiento puede ayudar a mejorar la calidad del agua potable al permitir que se asienten los sedimentos y se disipe el cloro" (OMS, 2023).

En la Figura 6 se muestra un depósito de almacenamiento de agua potable. Se observa el depósito, las tuberías de entrada y salida de agua, y el sistema de control de nivel.

**2.2.3.4.1 Tipos de almacenamiento del agua potable.** Existen varios tipos de almacenamiento de agua potable, cada uno diseñado para satisfacer necesidades específicas y adaptarse a distintos entornos.

Algunos de los tipos más comunes de almacenamiento de agua potable incluyen, *Almacenamiento a gran escala*, "se utiliza para almacenar grandes cantidades de agua potable en embalses o tanques elevados" (OMS, 2023) y *Almacenamiento a pequeña escala*, "se utiliza para almacenar agua potable en depósitos o cisternas en los hogares o edificios" (OMS, 2023).

- *Tanques Elevados*: Son estructuras elevadas que almacenan agua a una altura considerable. Aprovechan la gravedad para generar presión en la red de distribución.
- *Tanques Enterrados*: Están ubicados bajo tierra para ahorrar espacio y proteger el agua de factores ambientales. Se utilizan comúnmente en áreas urbanas y suburbanas.
- *Embalses y Represas*: Grandes cuerpos de agua creados mediante la construcción de represas. Almacenan grandes volúmenes de agua y a menudo se utilizan para abastecer a comunidades extensas.
- *Depósitos Subterráneos*: Almacenamiento subterráneo de agua en acuíferos naturales o cavidades creadas artificialmente. Ofrece protección contra la contaminación y la evaporación.
- *Almacenamiento en Torres*: Estructuras altas que almacenan agua y pueden incluir tanques en la parte superior.

Proporcionan presión en la red de distribución y ahorran espacio en comparación con los tanques elevados.

- *Almacenamiento en Sistemas de Piped Water:* Redes de tuberías subterráneas que almacenan agua y la distribuyen directamente a los consumidores.
- *Cisternas:* Contenedores diseñados para recolectar y almacenar agua de lluvia o agua potable. Común en áreas rurales o donde el acceso a suministros de agua es limitado.
- *Contenedores Portátiles:* Recipientes móviles y transportables utilizados para almacenar y distribuir agua en situaciones temporales o de emergencia.

### Figura 6

*Tanques para Almacenamiento y/o Tratamiento de agua, Estructuras en Acero*



*Nota.* La imagen muestra un tanque de almacenamiento de agua, equipado con las medidas de seguridad necesarias para permitir un acceso seguro y el monitoreo del nivel del agua almacenada. Tomado de: Synertech. (n.d.). *Tanques de Almacenamiento Elevados*. Synertech Water Resourcer. Retrieved Autumn 2, 2024, from <https://www.nyfdecolombia.com/tanques/tanques-elevados>

**2.2.3.5 Redes de Distribución.** Las redes de distribución de agua potable constituyen sistemas de tuberías y conexiones diseñados para llevar agua tratada desde las plantas de tratamiento hasta los puntos de consumo, como hogares y empresas.

Estas redes son esenciales para la infraestructura de suministro de agua, empleando tuberías de diversos materiales y diámetros, válvulas de control, estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento para asegurar un transporte eficiente y seguro del agua potable a la población. La presencia de medidores, sistemas automatizados de monitoreo y control, y la implementación de estrategias de mantenimiento contribuyen a la gestión efectiva de estas redes y garantizan un suministro continuo y equitativo de agua segura.

"Las redes de agua potable son tuberías y válvulas que llevan el agua desde los tanques hasta nuestras casas y trabajos" (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2015, p. 9).

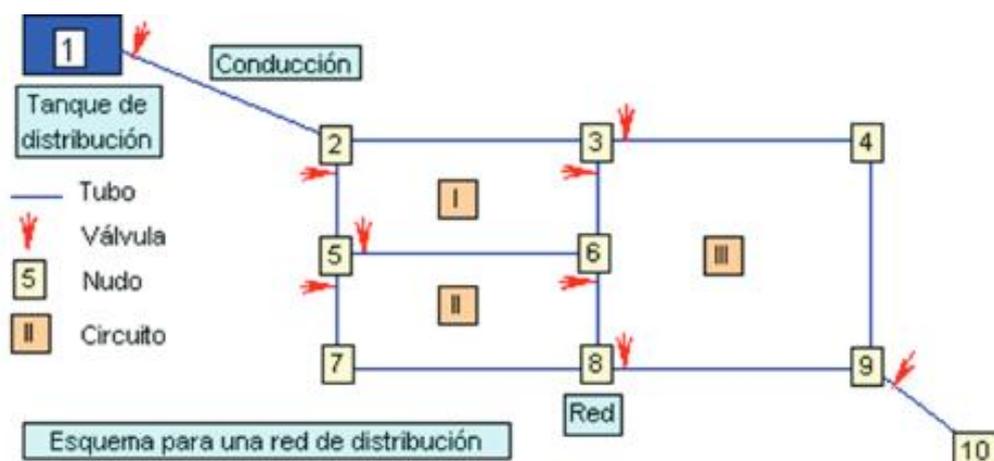
**2.2.3.5.1 Componentes de la Red de distribución de agua potable.** Una red de distribución de agua potable comprende varios componentes interconectados que trabajan en conjunto para llevar agua tratada desde las plantas de tratamiento hasta los usuarios finales. La Figura 7 muestra algunos componentes de una red de distribución de agua potable. Estos componentes incluyen:

- *Tuberías:* Deben ser de un material resistente a la corrosión y de un diámetro adecuado para el caudal de agua que se va a transportar.
- *Válvulas:* Se utilizan para controlar el flujo de agua.
- *Accesorios:* Incluyen codos, bridas, juntas, etc.
- *Medidores de Flujo:* Dispositivos para medir y registrar el consumo de agua en puntos específicos de la red.

- *Sistema de Monitoreo y Control Automatizado*: Tecnología que supervisa en tiempo real el estado de la red, detecta anomalías, y ajusta automáticamente el flujo o la presión según sea necesario.
- *Válvulas de Cierre de Emergencia*: Válvulas que permiten cerrar secciones de la red en caso de emergencia, como fugas o reparaciones.
- *Unidades de Tratamiento en Línea*: Equipos que se instalan en la red para proporcionar tratamientos adicionales, como desinfección o ajuste de pH.
- *Conexiones Domiciliarias*: Puntos de conexión directa a la red que suministran agua a las viviendas y negocios.

**Figura 7**

*Componentes de las redes de distribución*



*Nota.* La figura muestra los componentes típicos de una red de distribución de agua potable.

Tomado de: *USAID 2016, p.34*

**2.2.3.5.2 Tipos de redes de distribución de agua potable.** Hay varios tipos de redes, cada una con características y beneficios propios. La selección de la red más adecuada dependerá de diversos factores, como la densidad de población, la topografía del terreno y la infraestructura existente.

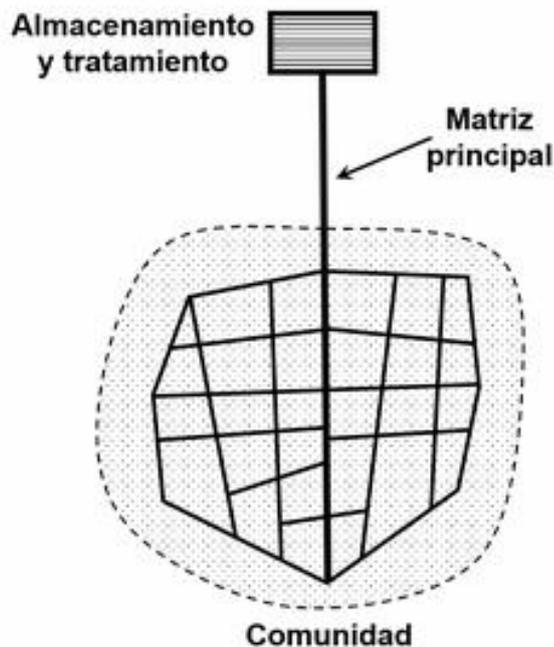
- *Sistema de Malla*: Las tuberías se entrecruzan formando una red de conexiones interconectadas. Ofrece redundancia y facilita la detección y corrección de fugas.

En la Figura 8 se muestra un esquema típico.

- *Sistema en Anillo o Circuito Cerrado:* Las tuberías forman un circuito cerrado, permitiendo que el agua fluya en ambas direcciones. Mejora la capacidad de respuesta ante interrupciones y facilita el control del flujo.
- *Sistema Ramificado o en Árbol:* Las tuberías principales se ramifican en líneas secundarias que suministran agua a áreas específicas. Adecuado para áreas con un desarrollo lineal o disperso.

### Figura 8

*Sistema de distribución mallado.*

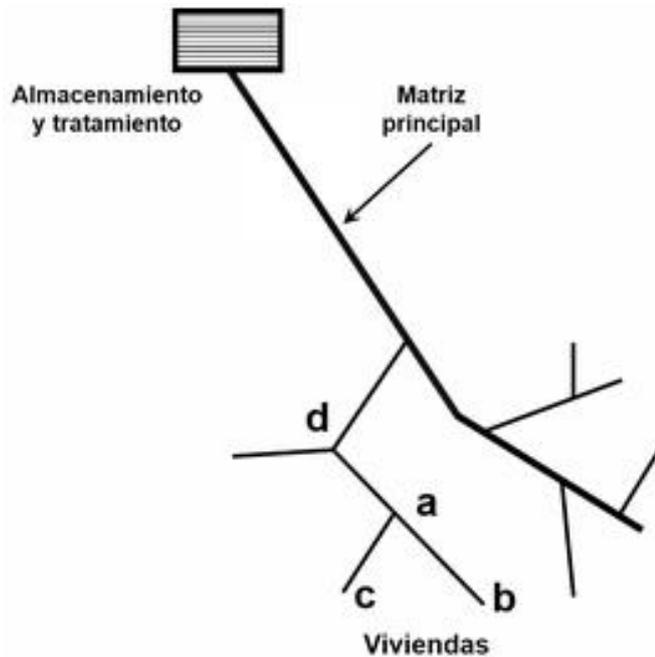


*Nota.* Tomada de: *USAID 2016, p.34*

El Sistema Ramificado se conoce también como configuración de espina de pescado. Este sistema se usa normalmente en carreteras o sendas donde conectar los ramales no sería rentable o técnicamente factible debido a la topografía. Además, se adapta a poblaciones que crecen a lo largo de ríos o caminos. En la Figura 9 se muestra un sistema ramificado de distribución de agua potable.

**Figura 9**

*Sistema de distribución ramificada.*



*Nota.* Tomada de: USAID 2016, p.34

- *Sistema de Alimentación Doble:* Dos redes independientes abastecen la misma zona para proporcionar redundancia y aumentar la confiabilidad.

**2.2.3.5.3 Mantenimiento de una red de distribución de agua potable.** Es importante realizar un mantenimiento periódico de la red de distribución de agua potable para evitar fugas y otros problemas. El mantenimiento incluye:

- *Inspección:* Se debe inspeccionar la red regularmente para detectar daños o fugas.
- *Limpieza:* Se debe limpiar la red periódicamente para eliminar sedimentos y otros materiales que puedan obstruir el flujo de agua.
- *Reparación:* Se deben reparar las fugas y otros daños en la red de manera oportuna.

#### **2.2.4 Principales problemas de los Sistemas de Agua Potable**

Los sistemas de agua potable a menudo enfrentan diversos desafíos que pueden afectar su eficiencia y la calidad del agua suministrada. Algunos de los principales problemas son:

**2.2.4.1 Escasez de agua.** “El agua es un recurso finito y vital para la vida, pero su disponibilidad se ve amenazada por el cambio climático, el crecimiento poblacional y el uso ineficiente del agua” (Banco Mundial, 2023). Como consecuencia existe una disminución de la disponibilidad de agua potable, racionamiento del agua y conflictos por el agua.

**2.2.4.2 Contaminación del agua.** "La contaminación del agua potable, causada principalmente por el vertido de aguas residuales y el uso de pesticidas, representa una grave amenaza para la salud pública, aumentando el riesgo de enfermedades infecciosas y crónicas" (OMS, 2023).

Estos hechos causan un deterioro de la calidad del agua potable, enfermedades transmitidas por el agua, impacto en la salud pública y el medio ambiente.

**2.2.4.3 Deterioro de la infraestructura.** “La falta de inversión en sostenimiento y renovación de las instalaciones de agua potable generan fugas, pérdida de agua y baja presión, afectando la calidad de la prestación y el acceso al agua” (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2023).

**2.2.4.4 Gestión inadecuada.** “La gestión deficiente del agua potable, caracterizada por la falta de capacidad técnica y financiera, institucionalidad débil y corrupción, limita la eficiencia del servicio y aumenta las tarifas, obstaculizando el acceso al agua potable por los usuarios” (Banco Mundial, 2023).

**2.2.4.5 Cambio climático.** “El cambio climático impacta la disponibilidad y calidad del agua potable a través del aumento de la temperatura, cambios en los patrones de precipitación y eventos climáticos extremos, exacerbando la escasez de agua y las sequías” (Organización Mundial de la Salud, 2023).

## 2.2.5 Evaluación de Sistemas de Agua Potable

**2.2.5.1 Parámetros de evaluación.** Existen diversos métodos para valorar los sistemas de suministro de agua potable, cada uno enfocado en aspectos específicos del sistema. En la Tabla 4 se presentan los parámetros y método a utilizar para el análisis de la calidad del agua potable.

### 2.2.5.2 Metodologías específicas.

- **Método del puntaje ponderado:** Asignación de puntajes a diferentes aspectos del sistema. Se basan en la Inspección visual de: la fuente de agua, la planta de tratamiento, la red de distribución y los puntos de consumo. Permite identificar fugas, daños en la infraestructura, presencia de contaminantes, etc.

*Índice de Calidad del Agua (ICA):* Evalúa las características del agua en términos de parámetros físicos, químicos y biológicos. Puede incluir la medición de contaminantes como bacterias, metales pesados, nutrientes, etc.

**Tabla 4**

*Parámetros de Evaluación de la Calidad del Agua*

Componente	Estudio	Parámetros
	Análisis microbiológicos	Coliformes Totales (NMP/100mL)
		Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)
<i>Calidad del Agua</i>	Análisis físico-químicos	Sólidos Totales Disueltos (mg/L)
		Turbidez (UNT)
		pH
		Conductividad (uS/cm)

**Tabla 5***Parámetros para Evaluación de la infraestructura*

<b>Componente</b>	<b>Estudio</b>	<b>Parámetros</b>
<b>Infraestructura</b>	Inspección visual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado de las instalaciones: captación, almacenamiento, conducción y distribución.</li> <li>- Registro de daños, fugas o deficiencias</li> </ul>
	Pruebas de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del caudal, la presión y la eficiencia del sistema.</li> <li>- Medición de fugas en la red de distribución.</li> </ul>

**Tabla 6***Evaluación de la Gestión*

<b>Componente</b>	<b>Método</b>	<b>Parámetros</b>
<b>Gestión</b>	Análisis documental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de documentos: permisos, licencias, planes de operación y mantenimiento, etc.</li> <li>- Verificación de la existencia y cumplimiento de la normativa.</li> </ul>
	Entrevistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal responsable del sistema: conocimiento y experiencia.</li> <li>- Identificación de necesidades y desafíos en la gestión.</li> </ul>
	Encuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuarios del sistema: satisfacción con el servicio.</li> <li>- Percepción sobre la calidad del agua y la cobertura del servicio.</li> </ul>

*Índice de Desempeño del Sistema de Agua (IDSA):* Considera aspectos operativos y de gestión del sistema de abastecimiento de agua. Incluye indicadores como continuidad del servicio, presión del agua, eficiencia en la gestión de pérdidas, etc.

*Índice de Sostenibilidad del Agua (ISA):* Evalúa la sostenibilidad del sistema en términos sociales, económicos y ambientales. Incluye la equidad en el acceso al agua, la viabilidad financiera, la conservación de recursos hídricos, entre otros.

- **Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidad (ERV):** Analiza las amenazas y vulnerabilidades que pueden afectar la calidad y la disponibilidad del agua. Identifica medidas de mitigación y adaptación para enfrentar posibles riesgos.
- **Modelación hidráulica:** Simula el comportamiento del sistema de agua potable bajo diferentes escenarios. Admite evaluar la capacidad del sistema para satisfacer la dotación de agua y optimizar su operación.
- **Metodología SIRAS 2010:** Es una herramienta desarrollada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en 2010 para evaluar la sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe.

### **2.2.6 Metodología SIRAS 2010**

SIRAS significa Sistema de Información para la Evaluación de la Sostenibilidad de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento.

La metodología SIRAS 2010 se puede aplicar a diferentes tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento, tanto urbanos como rurales. La metodología es flexible y adaptable a las condiciones específicas de cada país o región.

Los principales beneficios de utilizar la metodología SIRAS 2010 son:

- Permite obtener una evaluación integral de la sostenibilidad del sistema.
- Identifica las áreas de mejora del sistema.

- Orienta la toma de decisiones para mejorar la sostenibilidad del sistema.
- Promueve la participación de la comunidad en la gestión del sistema.

La metodología SIRAS 2010 ha sido utilizada en numerosos países de América Latina y el Caribe para evaluar la sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento.

El Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS, 2010) define el índice de sostenibilidad de la siguiente manera: *El índice de sostenibilidad*, es un valor que resulta de la evaluación de diferentes factores que inciden en la sostenibilidad de los sistemas de agua. Este índice permite calificar el estado del sistema desde el punto de vista de su sostenibilidad y tomar decisiones para mejorar la calidad del servicio.

**Sistemas sostenibles:** Se define por el estado óptimo de sus componentes estructurales, que asegura un suministro continuo de agua potable de alta calidad y en cantidades adecuadas para una comunidad completa las 24 horas del día. Esto requiere una planificación detallada para la operación y el mantenimiento del sistema.

**Sistema medianamente sostenible:** Se refiere a un sistema que muestra signos de deterioro tanto en su estructura como en el servicio que ofrece, es decir, que no se cumplen los criterios de calidad, cantidad o continuidad del servicio. Este deterioro es resultado de fallas en las etapas de operación y mantenimiento, las cuales son causadas por una mala planificación o gestión.

**Sistemas no sostenibles:** En esta fase, el sistema presenta importantes problemas visibles tanto en la infraestructura como en el servicio; los parámetros de calidad, cantidad y continuidad no se cumplen plenamente, lo que resulta en una menor cobertura y menos personas encargadas de administrar el servicio. El sistema se

puede recuperar con una inversión en la recuperación total o parcial del sistema de agua potable, así como con una gestión competente, lo que requiere una reestructuración del departamento responsable.

**Sistemas colapsados:** En este punto, el sistema no tiene respuesta; no se han alcanzado los parámetros de calidad, cantidad y continuidad, y la única opción es emprender un nuevo proyecto de inversión para atender las nuevas demandas del sistema de agua potable. Normalmente, estos sistemas se abandonan y no se utilizan.

**Tabla 7**

*Clasificación de la Sostenibilidad del sistema de agua potable*

<b>Estado</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Bueno</b>	Sostenible	3.51 - 4
<b>Regular</b>	Medianamente sostenible	2.51 – 3.5
<b>Malo</b>	No sostenible	1.51 – 2.5
<b>Muy malo</b>	Colapso	1 – 1.5

*Nota.* Tomado del Compendio SIRAS 2010

La Tabla 7 clasifica los estados de un sistema en función de su sostenibilidad, utilizando varias categorías y rangos de puntuaciones. Cada estado es evaluado según su condición y se le asigna una calificación, así como un rango de puntos. La escala va de "Bueno" (una puntuación de 3,51 a 4) a "Muy malo" (una puntuación de 1 a 1,5), lo que indica un sistema en colapso. Esta clasificación proporciona una forma clara y objetiva de evaluar la sostenibilidad del sistema de agua potable en función de su estado actual.

**Criterios de evaluación del Sistema de Agua:** Los índices de sostenibilidad, son el resultado de la evaluación de tres factores que permite la inspección del sistema:

ES : El estado del sistema, con un porcentaje de cincuenta por ciento (50%)

G : Gestión de los servicios que se brinda, con un porcentaje de veinticinco por ciento (25%)

OyM : Factor de Operación y Mantenimiento del sistema, asignado un porcentaje de veinticinco por ciento (25%)

Para calcular el índice de sostenibilidad se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Índice Sostenibilidad} = \frac{2ES + G + OyM}{4}$$

**2.2.6.1.1 Estado del sistema.** Se relaciona con el estado de la infraestructura y los servicios que proporciona, e incluye índices que dependen del estado de la infraestructura (pero no completamente), como la continuidad, cantidad, calidad y cobertura del servicio.

El puntaje promedio de las cinco variables determinantes determina el puntaje del primer factor, ESTADO DEL SISTEMA – ES:

- |                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| 1. COBERTURA DEL SERVICIO (V1)       | (P16)       |
| 2. CANTIDAD (V2)                     | (17 – P20)  |
| 3. CONTINUIDAD (V3)                  | (P21 – P22) |
| 4. CALIDAD (V5)                      | (P23 – P27) |
| 5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (V5) | (P28 – P59) |

$$\text{Puntaje E. SISTEMA} = \frac{V1+V2+V3+V4+V5}{5} \rightarrow \text{ES}$$

**2.2.6.2 Gestión del servicio.** Evalúa la capacidad del prestador del servicio para administrar el sistema de manera eficiente y sostenible. Referida a la gestión comunal y organización de los dirigentes. Se analizan aspectos como la planificación, la organización, los recursos humanos y financieros, la gestión del riesgo, la transparencia y la participación de la comunidad.

Mediante el Formato 03 se mide el puntaje del segundo factor: GESTIÓN – G – está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P81 y P97:

$$\text{Puntaje G} = \frac{P81+P83+P84+P85+P86+P87+P88+P89+P90+P91+P92+P93+P94+P95}{14} \rightarrow \text{G}$$

**2.2.6.3 Operación y mantenimiento.** Definido como servicio y mantenimiento bueno, regular o deficiente, incluyendo manejo de claves, sectorizaciones, limpieza, esterilización y cloración del sistema, reparaciones, presencia de operadores y disponibilidad de materiales y repuestos para reemplazo o reparación.

El puntaje del tercer factor: Operación y Mantenimiento – OyM – se obtiene del promedio de las preguntas calificadas entre P97 y P104 del Formato 03.

$$\text{Puntaje OyM} = \frac{P97 + P98 + P100 + P101 + P102 + P103 + P104}{8} \rightarrow \mathbf{OyM}$$

### **3. CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

#### **3.1 Enfoque de Investigación**

El presente estudio adoptó un enfoque mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos. La combinación de métodos permitió una comprensión integral de los problemas y posibles soluciones relacionadas con el sistema de agua potable en el Caserío de Vinchamarca.

Se utilizaron instrumentos de medición como entrevista y análisis de datos para obtener información del estado del sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca.

#### **3.2 Alcance de Investigación**

Se realizó una investigación Descriptiva, el estudio se orientó en describir detalladamente el estado del sistema de agua potable, sus componentes, funcionamiento y problemas existentes en el sistema de agua potable del Caserío de Vinchamarca.

#### **3.3 Diseño de Investigación**

El diseño metodológico fue No Experimental, se centró en describir y analizar el estado actual de las instalaciones de agua potable sin intervenir directamente en las variables. Este tipo de investigación se caracteriza por observar y recolectar datos tal y como se presentan en su contexto originario, sin manipular o alterar el entorno.

#### **3.4 Población y Muestra**

La población objetivo comprendió a todos los habitantes del Caserío de Vinchamarca. Decidimos considerar a toda la población del Caserío de Vinchamarca como la muestra, sustentándonos en la premisa de que el tamaño de la población es relativamente pequeño y manejable. En comunidades, como Vinchamarca, donde la cantidad total de habitantes es conocida y no excesivamente grande, la inclusión de toda la población en la muestra brindó la oportunidad de obtener una representación más completa y precisa de la diversidad de la comunidad. Además, esta aproximación

simplificó el proceso de muestreo y evitó posibles sesgos introducidos por la selección aleatoria. Al considerar que la muestra fue toda la población, se buscó maximizar la validez y aplicabilidad de los resultados obtenidos en la investigación al contexto específico del Caserío de Vinchamarca.

### **3.5 Diseño de Contrastación de Hipótesis**

#### ***Hipótesis general:***

H1: El sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca no cumple con los estándares de calidad del agua potable establecidos por la normativa peruana.

H0: El sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca cumple con los estándares de calidad del agua potable establecidos por la normativa peruana.

#### ***Hipótesis específicas:***

H1.1: El agua potable del caserío de Vinchamarca presenta niveles de coliformes fecales que superan los límites permisibles.

H0.1: El agua potable del caserío de Vinchamarca no presenta niveles de coliformes fecales que superan los límites permisibles.

H1.2: El Sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca es sostenible.

H0.2: El Sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca no es sostenible.

#### ***Procedimiento para cada hipótesis específica:***

H1.1: Para determinar si los niveles de coliformes fecales superan los límites permisibles se utilizó el ANEXO 5.

H1.2: Para evaluar la sostenibilidad del sistema de agua potable se utilizó la Metodología SIRAS 2010.

### **3.6 Variables y Operacionalización**

#### **3.6.1 Variables**

**Variable independiente (VI):** Sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca.

**Variable dependiente (VD):** Calidad del agua potable y cobertura del servicio.

#### **3.6.2 Definición operacional de las variables:**

- *Variable independiente (VI):* Se define como el conjunto de elementos físicos, técnicos y humanos que conforman el sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca.
- *Variable dependiente (VD):* Se define como el conjunto de características del agua potable que la hacen apta para el consumo humano, así como la cantidad de población que tiene acceso al servicio de agua potable.

### **3.7 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

**Observación Directa:** Utilizamos ésta técnica, en la recolección de datos aplicando la Metodología SIRAS 2010, con lo cual se realizó la Inspección visual de la infraestructura del sistema de agua potable, incluyendo fuentes de abastecimiento, plantas de tratamiento, redes de distribución y puntos de consumo. Este formato fue llenado directamente mediante conversación/entrevista con los dirigentes; la parte correspondiente al estado de la infraestructura se completó mediante observación directa. El instrumento utilizado para la obtención de información fue el FORMATO N° 01: Estado del Sistema de Abastecimiento de Agua. Este formato consta de seis secciones: (a) Ubicación, (b) Cobertura del servicio, (c) Cantidad de agua, (d) Continuidad del servicio, (e) Calidad del agua y (f) Estado de la infraestructura. La información se recopiló a través de conversaciones directas con los dirigentes para todas las secciones, excepto la correspondiente al estado de la infraestructura, que se completa mediante observación directa.

**Entrevistas estructuradas:** Se llevaron a cabo entrevistas estructuradas con los dirigentes de la comunidad para recabar información cualitativa acerca de sus experiencias y percepciones con respecto al funcionamiento del sistema de agua potable utilizando los Formatos 2 y 3.

El FORMATO N° 02: Encuesta sobre Comportamientos Familiares fue aplicado en viviendas seleccionadas al azar. La persona encuestada principal era la madre de familia o, en su defecto, la hija mayor de 18 años. Si no se encontraba ninguna de estas personas, se procedía a buscar otra familia para encuestar. La información se recolectó mediante diálogo y observación directa, con el objetivo de evaluar los hábitos de higiene practicados en el entorno familiar.

El FORMATO N° 03: Encuesta sobre Gestión de los Servicios (Consejo Directivo) fue aplicado a un integrante del comité encargado de la administración del sistema. Mediante el diálogo, se obtuvo información sobre la gestión de los dirigentes, la administración del sistema, y la operación y mantenimiento del mismo.

**Análisis de agua:** Se realizó el análisis físico-químicos y microbiológicos del agua suministrada para evaluar su calidad.

### ***3.7.1 Procedimientos de Recolección de Datos***

Se inició con el reconocimiento del terreno, luego del cual se elaboraron los planos de Ubicación y lotización de Vinchamarca que sirvió de base para elaborar el Plano del Sistema de Agua Potable, estableciendo sus componentes y funcionamiento. Para evaluar la calidad del agua potable se tomó una muestra de agua potable en un punto de salida domiciliario para realizar el Análisis Físico, químico y bacteriológico del agua potable. Para analizar el funcionamiento y sostenibilidad del sistema se aplicó la Metodología SIRAS 2010, mediante la aplicación del Formato 01 y 03.

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

**FORMATO N° 01**

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.**

**A. Ubicación:**

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

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

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

---

**B. Cobertura del Servicio:**

---

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

---

**C. Cantidad de Agua:**

---

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo
18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)
19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.  
SI  NO  (Pasar a la pgta. 21)
20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)

---

**D. Continuidad del Servicio:**

---

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

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

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

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

---

**E. Calidad del Agua:**

---

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

SI  NO  (Pasar a la pgta. 25)

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

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

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X

Agua clara  Agua turbia  Agua con elementos extraños

26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X

SI  NO

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad  MINSA  JASS

Otro  (nombrarlo)..... Nadie

**F. Estado de la Infraestructura:**

o **Captación.**

Altitud:  msnm X:  Y:

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?  (Indicar el número)

29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

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

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

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

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

B = Bueno  
R = Regular  
M = Malo

Descripción: A: Ladera B: De fondo	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																												
	Válvula		Tapa Sanitaria 1 (filtro)						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)						Estructura			Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si Tiene			Seguro		No tiene	Si tiene			Seguro		Estructura	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene		
				Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene									
B	M	B	R	M	B	R	M	Madera	No tiene	Si tiene	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	B	R	M	B	M	B	M		
Captación 1 <input type="checkbox"/>																													
Captación 2 <input type="checkbox"/>																													
Captación 3 <input type="checkbox"/>																													
Captación 4 <input type="checkbox"/>																													
Captación 5 <input type="checkbox"/>																													
Captación 6 <input type="checkbox"/>																													
⋮																													

o **Caja o buzón de reunión.**

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

SI

NO

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

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

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

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

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

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

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

o **Cámara rompe presión CRP-6.**

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

SI

NO  (Pasar a la pgta. 38)

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

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

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

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

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

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

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

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

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

SI

NO  (Pasar a la pgta. 40)

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

Descripción	Tubos rompe carga						
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7
Bueno							
Malo							

o **Línea de conducción.**

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

SI  NO  (Pasar a la pgta. 44)

**Identificación de peligros:**

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

Especifique:

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

Enterrada totalmente  Enterrada en forma parcial   
Malograda  Colapsada

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI  NO

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

Bueno  Regular  Malo  Colapsado

o **Planta de Tratamiento de Aguas.**

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

SI  NO  (Pasar a la pgta. 47)

**Identificación de peligros:**

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

Especifique:

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X

SI, en buen estado  SI, en mal estado  No tiene

46. ¿En que estado se encuentra la estructura? Marque con una X

Bueno  Regular  Malo

o **Reservorio.**

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI  NO

48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X

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

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

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

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

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

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

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

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

- Cubierta totalmente       Cubierta en forma parcial   
 Malograda       Colapsada       No tiene

**Identificación de peligros:**

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

Especifique:

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

- SI       NO

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

- Bueno       Regular       Malo       Colapsado

o **Válvulas.**

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

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

o **Cámaras rompe presión CRP-7.**

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

- SI       NO

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

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

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

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

57. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X

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

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

Descripción	SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																							
	Tapa Sanitaria 1						Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)						Estruc-tura	Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Válvula de Control		Válvula Flotadora		Dado de protección		
	No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	
		B	R	M	B	R		M	Madera	B	R	M												B
CRP-7 N° 1																								
CRP-7 N° 2																								
CRP-7 N° 3																								
CRP-7 N° 4																								
CRP-7 N° 5																								
CRP-7 N° 6																								
CRP-7 N° 7																								
CRP-7 N° 8																								
CRP-7 N° 9																								
CRP-7 N° 10																								
CRP-7 N° 11																								
CRP-7 N° 12																								
CRP-7 N° 13																								
CRP-7 N° 14																								
CRP-7 N° 15																								
CRP-7 N° 16																								
:																								

o **Piletas públicas.**

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

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

o **Piletas domiciliarias.**

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

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

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

Nombre del encuestador: .....

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

**FORMATO N° 02**

**ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR  
(PARA FAMILIAS)**

Aspectos Generales

Provincia: ..... Distrito:.....

Caserío: .....

Nombres y apellidos de la madre de familia: .....

Nombres y apellidos del jefe de familia: .....

Número de integrantes de la familia:

Abastecimiento y manejo del agua

60. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

- |   |   |
|---|---|
| - De manantial o puquio... <input type="checkbox"/> | - Conexión o grifo domiciliario... <input type="checkbox"/> |
| - De río..... <input type="checkbox"/>              | - Pileta Pública..... <input type="checkbox"/>              |
| - De pozo..... <input type="checkbox"/>             | - Otro ..... <input type="checkbox"/>                       |

61. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- |  |  |  |
|--|--|--|
| - La madre..... <input type="checkbox"/> | - Madre y padre..... <input type="checkbox"/>  | - Las niñas ..... <input type="checkbox"/> |
| - El padre..... <input type="checkbox"/> | - Madre e hijos ..... <input type="checkbox"/> | - Los niños..... <input type="checkbox"/>  |

62. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- |   |  |
|---|--|
| - Menor a 30 minutos ..... <input type="checkbox"/>   | - De 1 a 2 horas..... <input type="checkbox"/> |
| - Entre 30 y 60 minutos .... <input type="checkbox"/> | - Mayor a 2 horas.... <input type="checkbox"/> |

63. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- |  |  |
|--|--|
| - Menor o igual a 20 lts..... <input type="checkbox"/> | - De 81 a 120 lts ..... <input type="checkbox"/> |
| - De 21 a 40 lts..... <input type="checkbox"/>         | - Mayor a 120 lts .... <input type="checkbox"/>  |
| - De 41 a 80 lts..... <input type="checkbox"/>         |  |

64. ¿Almacena o guarda agua en la casa?      **SI**.....       **NO** .....

65. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- |  |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
| - Tinajas o vasijas de barro..... <input type="checkbox"/> | - Galoneras..... <input type="checkbox"/> | - Pozo..... <input type="checkbox"/>  |
| - Baldes..... <input type="checkbox"/>                     | - Cilindro..... <input type="checkbox"/>  | - Otro ..... <input type="checkbox"/> |

¿Puede mostrármelos? (observación)

LIMPIOS  SUCIOS

66. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

SI..... NO.....

67. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días ..... - Una vez a la semana..... - Al mes.....  
- Interdiario ..... - Cada quince días ..... - Otro.....

68. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena ..... - Hervida .....  
- Directo del grifo (agua sin clorar) ..... - La cura o desinfecta antes de tomar....  
- Directo del grifo (agua clorada por la JASS) .. - Otro .....

69. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/lt .....  
- Entre 5 y 8 mg/lt .....  
- Mayor a 8 mg/lt .....

NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual

### Disposición de excretas, basuras y aguas grises

70. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto ..... - Acequia ..... - Baños con desagüe   
- Hueco (letrina de gato) ..... - Letrina ..... - Otros

71. Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

- Cal ..... - Kerosene ..... - Otros.....  
- Ceniza..... - Estiércol de caballo o burro .....

72. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anote)

72a) Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos) SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72c) Eliminan heces y papeles en el hoyo SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
72b) La letrina tiene mal olor SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

73. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra ..... - La quema .....  
- Microrelleno sanitario ..... - Alrededor de la casa .....  
- Acequia o río ..... - Otros .....

74. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- Chacra .....
- Alrededor de la casa .....
- Acequia o río .....
- Pozo de drenaje .....
- Otro.....

---

**Aspectos de salud**

---

75. ¿Tiene niños menores de cinco años?

- SI  NO  Cuántos?

76. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

- SI  NO  Cuántos niños?

*Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.*

77. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

- SI  NO

78. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- Antes de comer .....
- Antes de preparar los alimentos.....
- Después de usar la letrina .....
- En todas las anteriores .....
- Ninguna de las anteriores.....

79. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

- |                                    | Niño 1                   | Niño 2                   | Niño 3                   |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - Antes de comer .....             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Después de usar la letrina ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - En todas las anteriores .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Ninguna de las anteriores.....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

80. ¿Estado de higiene (observación)?

- |                             | Limpia                   | Descuidada               |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - De la madre .....         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De los niños <5 años..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De la vivienda.....       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(Agradecer gentilmente por su colaboración)

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

Nombre del encuestador: .....

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

**FORMATO N° 03**

**ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE LOS SERVICIOS  
(CONCEJO DIRECTIVO)**

Comunidad / Caserío: ..... Anexo /sector: .....  
Centro Poblado

Distrito: ..... Provincia: ..... Departamento: .....

**81.** ¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua? Marque con una X

- |                                 |                          |                     |                          |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| - Municipalidad .....           | <input type="checkbox"/> | - Autoridades ..... | <input type="checkbox"/> |
| - Núcleo ejecutor / Comité..... | <input type="checkbox"/> | - Nadie .....       | <input type="checkbox"/> |
| - Junta Administradora .....    | <input type="checkbox"/> | - EPS .....         | <input type="checkbox"/> |
| - JASS reconocida .....         | <input type="checkbox"/> |                     |                          |

**82.** ¿Identificar a cada uno de los integrantes del Concejo Directivo? Marque con una X si fue entrevistado

Nombres y Apellidos	D.N.I.	Cargo	Entrevistado

**83.** ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado? Marque con una X

- |                       |                          |                   |                          |                          |                          |
|-----------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - Municipalidad ..... | <input type="checkbox"/> | - JASS .....      | <input type="checkbox"/> | - EPS .....              | <input type="checkbox"/> |
| - Comunidad .....     | <input type="checkbox"/> | - No existe ..... | <input type="checkbox"/> | - Entidad ejecutora..... | <input type="checkbox"/> |
| - Núcleo ejecutor ... | <input type="checkbox"/> | - No sabe .....   | <input type="checkbox"/> |                          |                          |

**84.** ¿Qué instrumentos de gestión usan? Marque con una X

- |   |                          |   |                          |
|---|--------------------------|---|--------------------------|
| - Reglamento y Estatutos .....  | <input type="checkbox"/> | - Padrón de asociados y .....                         | <input type="checkbox"/> |
|   |                          | control de recaudos                                   |                          |
| - Libro de actas.....   | <input type="checkbox"/> | - Libro caja .....                                    | <input type="checkbox"/> |
| - Recibos de pago de cuota familiar....   | <input type="checkbox"/> | - Otros: <input type="checkbox"/> (Especificar) ..... |                          |
| - Asignación del recurso agua: <input type="checkbox"/> (Licencia, Permiso, Autorización) |                          |   |                          |
| - No usan ninguna de las anteriores ....  | <input type="checkbox"/> |   |                          |

85. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema? (Indicar número)

86. ¿Existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable? Marque con una X.

SI  NO  (Pasar a la pgta. 89)

87. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua? S/.  (Indicar en Nuevos Soles)

88. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar?  (Indicar el número)

89. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema? Marque con una X

- Mensual .....
- 3 veces por año ó más .....
- 1 ó 2 veces por año .....
- Sólo cuando es necesario .....
- No se reúnen .....

90. ¿Cada qué tiempo cambian la Junta Directiva? Marque con una X

- Al año .....
- A los dos años .....
- A los tres años .....
- Mas de tres años .....

91. ¿Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen? Marque con una X

- La esposa .....
- El esposo .....
- La familia .....
- El proyecto .....

92. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema? Marque con una X

- De 2 mujeres a más .....
- 1 mujer .....
- Ninguna .....

93. ¿Han recibido cursos de capacitación? Marque con una X

SI  NO  Charlas a veces

94. ¿Qué tipo de cursos han recibido?

Marque con una X; cuando se trate de los directivos.

Cuando se trate de los usuarios, colocar el número de los que se beneficiaron.

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema.	Manejo administrativo
<b>A Directivos:</b>			
Presidente			
Secretario			
Tesorero			
Vocal 1			
Vocal 2			
Fiscal			
<b>A Usuarios:</b>			

95. ¿Se han realizado nuevas inversiones, después de haber entregado el sistema de agua potable a la comunidad? Marque con una X

SI  NO

96. ¿En que se ha invertido? Marque con una X

Reparación...       Mejoramiento...       Ampliación...       Capacitación...

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

97. ¿Existe un plan de mantenimiento? Marque con una X

- SI, y se cumple.....
- SI, se cumple a veces .....
- SI, pero no se cumple.....
- NO existe .....

98. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento? Marque con una X

- SI.....
- NO.....
- A veces algunos.....
- Solo la Junta .....

99. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?. Marcar con una X

- Una vez al año.....
- Dos veces al año.....
- Tres veces al año .....
- Cuatro veces al año .....
- Más de cuatro veces al año.....
- No se hace .....

100. ¿Cada qué tiempo cloran el agua? Marcar con una X

- Entre 15 y 30 días.....
- Cada 3 meses.....
- Mas de 3 meses .....
- Nunca .....

101. ¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen? Marque con una X

- Zanjas de infiltración.....
- Forestación .....
- Conservación de la vegetación natural.....
- No existe .....

102. ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería? Marque con una X

- Gasfitero / operador.....
- Los directivos.....
- Los usuarios.....
- Nadie .....

103. ¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería? Marque con una X

SI       NO

104. ¿Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento? ..... Marque con una X

- SI.....
- NO.....
- Algunas .....
- Son del gasfitero.....

Fecha: ..... / ..... / 20 ..

Nombre del encuestador: .....

### ***3.7.2 Técnicas de Análisis de Resultados***

El análisis y evaluación del sistema se realizó utilizando la Tabla de Puntajes de la Metodología SIRAS 2010 que se adjuntan en el ANEXO 4: TABLA DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES.

Los datos evaluados corresponden a valores numéricos obtenidos mediante inspección de los sistemas de acuerdo a la metodología SIRAS 2010. El índice de sostenibilidad se calcula a partir de la valoración de tres factores principales:

El estado del sistema de infraestructura con un 50%

Gestión de servicios con un 25%

Operación y Mantenimiento con un 25%

Con la información obtenida se realizó la contrastación de la hipótesis, con la cual se determinó la necesidad de elaborar una propuesta de mejoramiento al sistema existente el que fue elaborado utilizando el Software WaterCAD, el modelamiento permitió la producción de los planos que se presentan en el ANEXO 10.

## 4. CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados

#### 4.1.1 Caracterización del Caserío de Vinchamarca

##### 4.1.1.1 Aspectos Geográficos

###### *Ubicación:*

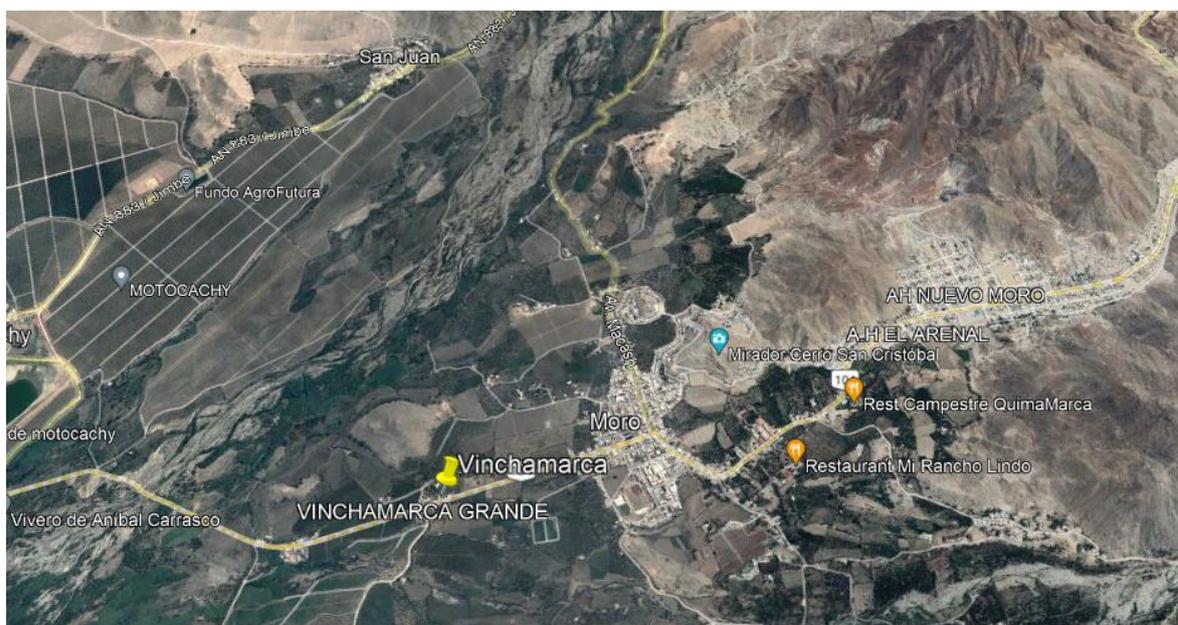
Región : Ancash  
Provincia : Del Santa  
Distrito : Moro  
Sector : Vinchamarca

###### *Localización geográfica*

Paralelo : 09°09'22" Latitud Sur  
Longitud : 78°11'51" Longitud Oeste  
Altitud : 635.00 msnm

### Figura 10

#### *Localización de Vinchamarca en el distrito de Moro*



*Nota.* La figura muestra una vista satelital de Vinchamarca. Tomado de *Google Earth Pro*, 2023.

**Acceso Principal.** El acceso principal a Vinchamarca se realiza a vía terrestre, tomando la vía Chimbote – Nepeña – San Jacinto - Moro, para luego dirigirse hacia el centro poblado de Vinchamarca. La Tabla 8 indica la distancia y el tiempo de desplazamiento desde el casco urbano de la ciudad de Chimbote a la zona donde se desarrolló la tesis:

**Tabla 8**

*Distancia y Tiempo de Desplazamiento a la Zona del Proyecto*

<b>Centro Urbano</b>	<b>Distancia (Km)</b>	<b>Tiempo de Desplazamiento (Aproximado)</b>
<b>Lima</b>	441	6 horas
<b>Chimbote</b>	60	1 hora
<b>Moro</b>	1.88	10 minutos

*Nota.* Información obtenida de INEI. (2018). *Censos Nacionales 2017*. REDATAM INEI.

Recuperado 8 de mayo de 2023, de <https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>

#### **4.1.2 Aspectos Demográficos**

El distrito de Moro está situado en el extremo noroeste del Perú y fue creado el 12 de febrero de 1821. Pertenece a la provincia de Santa, departamento de Ancash. El distrito de Moro tiene una superficie de 359.35 km<sup>2</sup>, que representa aproximadamente el 27.87% de la provincia de Santa. Según la división político-administrativa del distrito de Moro, cuenta con más de 23 centros poblados denominados caseríos, entre los que destacan: Anta, Breña, Captuy, Caura, Hornillos, Huarcampón, Huarcós, Huauyán, Isco, Laria, Limonhirca, Paredones, Pocós, Quillhuay, Salitre, Shocoshpuquio, Santa Rosa, Tambar, Tambo, Vinchamarca, Virahuanca, Yapacayán.

El distrito de Moro en general, en sus caseríos como Vinchamarca, sucede que los jóvenes emigran del caserío a la ciudad de Moro y Chimbote. Algunos casados llevan consigo a sus esposas, inaugurando una vida en pareja, así como familias enteras que van saliendo con el paso de los años, dando lugar al crecimiento de la familia.

El Distrito de Moro según el XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de comunidades del 2017 tiene 8,034 habitantes, cuya población crece a una tasa de crecimiento Distrital 0.35%, mientras que la tasa de crecimiento provincial es de 1.3%.

#### ***4.1.3 Actual Sistema de Agua Potable del Caserío de Vinchamarca***

##### **Infraestructura Existente**

**4.1.3.1 Captación de Fondo.** El agua se distribuye por gravedad en la comunidad, pero el sistema presenta problemas de funcionamiento. La captación de agua, que se realiza del subsuelo (un pozo natural), fue dañada por los deslizamientos de tierra (huaycos) provocados por el fenómeno del Niño Costero, lo que limita la cantidad de agua disponible. El sistema de captación de agua es deficiente y no permite aprovechar todo el caudal requerido, lo que genera un servicio intermitente para la población. La captación actual presenta problemas: no cuenta con filtros para purificar el agua y tiene fisuras que permiten la fuga del líquido. Por estas razones, se indispensable reformar la captación de agua.

#### **Figura 11**

*Vista de la Infraestructura de Captación de agua potable*



En la Figura 11 se observa que la estructura está rodeada por un canal de tierra que probablemente funciona como drenaje. La obra se encuentra en estado de abandono, con evidencia de contaminación en el agua superficial. Además, no cuenta con cerco perimétrico de protección.

En la Tabla 9 se muestra el cálculo del aforo de agua en la captación, obtuvimos un valor promedio de 1.35l/s.

**Tabla 9**

*Cálculo de Aforo en la captación*

<b>Muestra</b>	<b>Tiempo (T)</b> Seg.	<b>Volumen (V)</b> Litros	<b>Q=V/T</b> lt/seg
<b>1</b>	19	15	0.79
<b>2</b>	19	22	1.16
<b>3</b>	19	40	2.11
	<b>Caudal Promedio</b>		<b>1.35</b>

**4.1.3.2 Línea de conducción.** Vinchamarca, cuenta con una línea de conducción de aprox. 550 metros de longitud, con tubería PVC C-10 de 85.5 mm; esta línea fue severamente afectada por el fenómeno del niño del año 2017 dejando estas tuberías expuestas y rotas con medidas irregulares.

Por lo cual la población intervino subsanado el daño causado para así poder contar con el servicio de agua potable, cabe resaltar que la intervención de la población se realizó sin ningún tipo de criterio o conocimiento básico para realizar tal labor, tampoco se contó con los materiales adecuados, instalando las tuberías a poca profundidad.

Como se aprecia en la **Figura 12** *Línea de Conducción de Agua* Figura 12, se observa la tubería de Conducción que se encuentra descubierta y sin protección, lo que representa un riesgo significativo para la seguridad y la salud pública. Las tuberías expuestas están sujetas a una serie de peligros

que pueden ocasionar daños a la infraestructura, fugas de agua, contaminación del agua potable e incluso accidentes.

La tubería puede ser dañada por golpes, pisadas, vandalismo o maquinaria pesada, lo que podría provocar fugas y cortes de agua; los rayos UV del sol, las temperaturas extremas y las inclemencias del clima pueden degradar la tubería con el tiempo, haciéndola más frágil y propensa a roturas.

### **Figura 12**

#### *Línea de Conducción de Agua*



La tubería expuesta está desprotegida contra la contaminación por polvo, suciedad, productos químicos y desechos, lo que puede afectar la calidad del agua potable. Además, representa un riesgo de tropiezos y caídas, especialmente para niños y personas mayores.

Es fundamental que las tuberías de Conducción estén correctamente instaladas y protegidas para garantizar la seguridad pública y la calidad del agua potable. Se deben tomar las medidas necesarias para enterrar la tubería o cubrirla adecuadamente.

**4.1.3.3 Reservorio.** El caserío de Vinchamarca, cuenta con un reservorio apoyado de 15.00 m<sup>3</sup> que tiene una antigüedad 20 años, aunque se encuentra funcionando tiene problemas con el sistema de abastecimiento hacia toda la población, esto debido a la falta de captación del sistema de gravedad y su mayor consumo debido al incremento poblacional y debido a su antigüedad.

**Figura 13**

*Reservorio apoyado*



En la Figura 13 se aprecia la ubicación estratégica del reservorio en una cota topográfica adecuada que asegura la presión mínima en cualquier punto del sistema de distribución, incluso en el más desfavorable.

Este reservorio dispone de un sistema completo de tuberías para su correcto funcionamiento. Las tuberías de entrada, salida y limpieza están equipadas con válvulas estratégicamente ubicadas para facilitar su operación y protección.

Las tuberías de ventilación y rebose cuentan con dispositivos de protección sanitaria que impiden la entrada de roedores e insectos. Cabe destacar que el reservorio no cuenta con dispositivos de control estático ni de medición de caudal, esta observación es un punto desfavorable a considerar.

**4.1.3.4 Línea de Aducción.** Se observa, que ésta se encuentra descubierta y desprotegida lo que representa un riesgo significativo para la seguridad y la salud pública. Problemática similar a la Línea de Conducción.

#### **Figura 14**

*Línea de Aducción*



La fotografía muestra una situación preocupante en la que una tubería de aducción se encuentra sujeta con palos y suspendida con alambres sobre un canal de riego. Esta

instalación improvisada y precaria representa un grave riesgo para la seguridad y la salud pública. Es fundamental que se tomen las medidas necesarias para corregir esta situación de inmediato. La tubería de aducción debe ser instalada de forma segura y profesional, utilizando los materiales y métodos adecuados para garantizar su estabilidad y durabilidad.

**4.1.3.5 Redes de Distribución.** La tubería de distribución, presenta una longitud total de  $L = 1,555.60$  m, conformada con tubería PVC  $D = 85.5$  mm y se encuentra con tuberías expuestas y rotas en algunos tramos, debido a la intervención del fenómeno del niño del año 2017, por lo cual la población también intervino reparando en forma provisional con tuberías de secciones variadas con longitudes irregulares con la finalidad de poder contar con el servicio de agua potable.

**Figura 15**

*Red de distribución de agua potable \_ Vinchamarca*



La Figura 15 muestra una situación preocupante en la que una zanja de aproximadamente 20 cm de profundidad se encuentra abierta en una calle principal. En el interior de la zanja se observa una tubería que está sujeta con una piedra, lo que representa un grave riesgo para la seguridad de los peatones y vehículos.

La zanja abierta expone a los peatones a un alto riesgo de caídas y lesiones, especialmente a niños, personas mayores y personas con discapacidades. Además, la tubería mal sujeta podría desplazarse o romperse, lo que podría ocasionar daños a los vehículos que circulan por la calle. Además de los riesgos mencionados anteriormente, esta situación también podría generar molestias y retrasos en el tráfico vehicular. Los conductores se verán obligados a reducir la velocidad o desviarse de su ruta, lo que afectará negativamente la fluidez del tráfico.

**4.1.4 Calidad del Agua Potable.** En la Figura 16 se aprecia la toma de muestras del agua del manantial para la realización de los ensayos correspondientes. Las muestras fueron llevadas al Laboratorio COLECBI cuyos resultados se adjuntan en el ANEXO 5.

**Figura 16**

*Toma de muestras para análisis del agua*



Durante la inspección a la fuente de agua, se extrajo muestras de agua para realizar el análisis físico, químico y bacteriológico.

En la Tabla 10 se muestra la comparación de los resultados de los análisis realizados a la fuente de agua, con los valores máximos admisibles recomendados por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA.

**Tabla 10**

*Resumen de Evaluación del Componente Calidad del Agua*

<b>Parámetros</b>	<b>Resultado</b>	<b>Observación</b>
-------------------	------------------	--------------------

Coliformes Totales (NMP/100mL) Límite de Cuantificación (LC) : 1,8 NMP/100mL	2.0	Excede el límite de cuantificación (LC). Indica la presencia de contaminación fecal.
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) Límite de Cuantificación (LC) : 1,8 NMP/100mL	2.0	Excede el límite de cuantificación (LC). Indica la presencia de contaminación fecal.
Sólidos Totales Disueltos (mg/L) Límite de Detección : 5mg/L; Límite de Cuantificación : 16mg/L	845	Alto. Puede afectar el sabor y el olor del agua.
Turbidez (UNT) Límite de Cuantificación : 0,0900 UNT	3.44	Alto. Puede indicar la presencia de sedimentos o partículas en el agua.
pH	7.04	Dentro del rango aceptable (6.5 - 8.5).
Conductividad (uS/cm)	1196	Alto. Puede indicar la presencia de sales o minerales disueltos en el agua.

En general, los resultados de este análisis indican que el agua no es apta para consumo humano debido a la presencia de contaminación fecal y altos niveles de sólidos disueltos y turbidez. Se recomienda realizar un tratamiento adecuado del agua antes de su consumo, como filtración, desinfección y desalinización.

#### **4.1.5 Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable**

El índice de sostenibilidad del sistema, se evalúa según los 3 factores que indica el método SIRAS 2010, aplicando los Formatos N° 1 y Formato N° 3 que adjuntamos en el ANEXO 3.

**4.1.5.1 Estado del Sistema (ES).** Este elemento representa el 50 por ciento del índice de sostenibilidad del sistema. Se basa en la cobertura del servicio, la cantidad y calidad del agua, la continuidad del servicio y el estado de la infraestructura. Los datos provienen del Formulario N° 01 del compendio SIRAS 2010.

*Variables y Componentes del Estado del Sistema (ES).*

V1: Cobertura del servicio

V2: Cantidad de agua

V3: Continuidad del servicio

V4: Calidad del agua

V5: Estado de la infraestructura,

Componentes del Sistema de agua potable:

- 1) Captación
- 2) Línea de conducción
- 3) Reservorio
- 4) Línea de aducción y red de distribución
- 5) Válvulas
- 6) Conexiones domiciliarias

V1: Cobertura del servicio

Población actual      280hab

Población futura      368hab

El cálculo de la variable se realizó, como sigue:

Nº de personas atendibles      ***Cobertura*** =  $\frac{\text{Caudal}}{\text{dotación}}$

Dotación=150lt/pers/día (zona costera hasta 500msnm)

Caudal = 1.35l/s (de la Tabla 9) equivalen a 117600 litros por día.

→→*Cobertura=784personas*      (A)

Nº de personas atendidas = P16 \* P9 (Formato 1)

→→*Cobertura=65\*5= 325personas*      (B)

Al ser A>B, entonces el puntaje de cobertura del servicio      **V1 = 4puntos**

V2: Cantidad de agua

Se utilizan las preguntas de P17 – P20 del Formato 1.

$$\text{Vol demandado} = P18 * P9 * D * 1.3 = 65 * 5 * 150 * 1.3 = 63,375 \text{lt} \quad (\text{C})$$

$$P20 * (P16 - P18) * P9 * D * 1.3 = 0 * (64 - 62) * 5 * 150 * 1.3 = 0 \text{lt} \quad (\text{D})$$

$$\text{Vol demandado} = (\text{C}) + (\text{D}) = 63,375 \text{lt} \quad (\text{E})$$

$$\text{Vol ofertado} = P17 * 86400 = 1.3545 * 86400 = 117,028.8 \text{lt} \quad (\text{F})$$

El volumen ofertado es mayor que el demandado

$F > C$ , el puntaje de Cantidad de agua

**V2 = 4 puntos**

### V3: Continuidad del servicio

Para el cálculo de continuidad del servicio utilizamos las preguntas P21 y P22 Donde:

P21: El caudal de la fuente es permanente: Bueno 4 puntos

P22: por horas todo el año: Malo 2 puntos

Puntaje de continuidad es el promedio del puntaje de las dos preguntas

Puntaje de continuidad

**V3 = 3 puntos**

### V4: Calidad del agua

Se utiliza las preguntas P23 – P27 del Formato 1, donde:

P23 Si 4 punto

P24 Ideal, parte media 4 puntos

P25 El agua que beben es clara 4 puntos

P26 Si se ha realizado análisis bacteriológico en los últimos doce meses 4 punto

P27 Supervisa la calidad de agua el Municipalidad 3 puntos

Calidad del agua es el promedio de los puntajes:

Puntaje de calidad del agua

**V4 = 3.8 puntos**

### V5: Estado de la infraestructura

## Captación

Se utilizaron las respuestas de las preguntas de P28 – P30

P28 1 el sistema tiene 1 captación

P29 La captación cerco perimétrico en mal estado 3 punto

P30 Cuadro de estado actual de la estructura

P30.1: Si tiene válvulas en mal estado por lo cual 2 puntos

P30.2: Estado regular de las tapas sanitarias 2 puntos

P30.3: Estado de la infraestructura es mala 2 puntos

P30.4: Puntaje de los accesorios es el promedio de:

P30.4a: No tiene canastilla en estado regular entonces 1 puntos

P30.4b: No tiene tubería de limpia y rebose 1 puntos

P30.4c: No tiene dado de protección por lo cual 1 puntos

P30.4: Puntaje de los accesorios 1 puntos

$$P30 = \frac{2 + 2 + 2 + 1}{4} = 2.25 \text{ puntos}$$

Puntaje P30 2.25 puntos

$$\text{Puntaje de Captación} = \frac{P29 + P30}{2} = 2.625 \text{ puntos}$$

*Puntaje de Captación 2.625 puntos (1)*

## Caja o buzón de reunión

Preguntas de P31 – P33

No cuenta.

## Cámara de rompe presión CRP6

Preguntas de P34 – P39 No cuenta.

### **Línea de conducción**

Corresponden las preguntas de P40 – P43

P40 Si tiene línea de conducción.

P41 la tubería está parcialmente enterrada 3 puntos

P42 No. Si la respuesta es No, el puntaje de la conducción es la P40

*Puntaje de línea de conducción* 3 puntos (2)

### **Planta de tratamiento de agua**

Corresponden las preguntas de P44 – P46

No cuenta.

### **Reservorio**

Corresponden las preguntas de P47 – P49

P47 Si tiene reservorio

P48 Si tiene cerco perimétrico en buen estado 4 punto

P49 Se obtiene del promedio de 15 componentes:

P49.1: Tapa sanitaria

P49.1a: Tapa sanitaria 1 Tanque de almacenamiento 4puntos

P49.1b: Tapa sanitaria 2 Caja de Válvula, 4puntos

P49.1: Tapa sanitaria 4 puntos

P49.2: El reservorio se encuentra en buen estado 4 puntos

P49.3: La caja de válvulas; regular 4 puntos

P49.4: La canastilla se encuentra en buen estado 4 puntos

P49.5: La tubería de limpia y rebose se encuentra en buen estado 4 puntos

P49.6: Cuenta con tubería de ventilación en buen estado 4 puntos

P49.7: Tiene hipo clorador	4 punto
P49.8: Tiene válvula flotadora	4 puntos
P49.9: Válvula de entrada en buen estado	4 puntos
P49.10: Válvula de entrada se encuentra en buen estado	4 puntos
P49.11: Cuenta con válvula de desagüe (purga)	4 puntos
P49.12: Cuenta con nivel estático	4 puntos
P49.13: Tiene dado de protección en buen estado	4 puntos
P49.14: No tiene cloración por goteo	1 punto
P49.15: No tiene gripo de enjuague	1 punto
P49 el promedio de los 15 componentes es	3.6 puntos

$$\text{Puntaje de reservorio} = \frac{P48 + P49}{2} = 3.8 \text{ puntos}$$

*Puntaje de Reservorio* 3.8 puntos (3)

### **Línea de aducción y red de distribución**

Corresponden las preguntas de P50 – P52

P50: La tubería está parcialmente cubierta	4 puntos
P51: No tiene pases aéreos	

*Puntaje de línea de aducción y Red de distribución* 4 puntos (4)

### **Válvulas**

Corresponde la pregunta 53

53.1: No tiene válvula de aire y no necesita	0 punto
53.2: No tiene y no necesita válvula de purga	0 punto
53.3: No tiene y necesita	1 puntos

*Puntaje de Válvula*

*1 punto (5)*

Cámara de rompe presión CRP7

Corresponden las preguntas P54 – P57

No cuenta.

Piletas públicas

Corresponde la pregunta P58

No cuenta.

Piletas domiciliarias

Corresponde la pregunta P59

59.a: Pedestal o estructura de la conexión, estado bueno 4 puntos

59.b: Estado de la válvula de paso, es bueno 4 puntos

59.c: Estado de los grifos en promedio es regular 3 puntos

*Puntaje de Piletas domiciliarias*

*3.67 puntos*

(6)

El cálculo final de quinta variable (V5) Estado de la infraestructura, es el promedio de los puntajes obtenidos:

*(1) Puntaje de Captación 2.625 puntos*

*(2) Puntaje de línea de conducción 3 puntos*

*(3) Puntaje de Reservorio 3.8 puntos*

*(4) Puntaje de línea de aducción y Red de distribución 4 puntos*

*(5) Puntaje de Válvula 1 puntos*

(6) *Puntaje de Piletas domiciliarias*

3.67puntos

Puntaje de Estado de la infraestructura

**V5 = 3.02 puntos**

El puntaje del primer factor, ESTADO DEL SISTEMA (ES) está dado por el promedio de las cinco variables determinantes:

V1: Cobertura del servicio : 4.0 puntos

V2: Cantidad de agua : 4.0 puntos

V3: Continuidad del servicio : 3.0 puntos

V4: Calidad de agua : 3.8 puntos

V5: Estado de la infraestructura : 3.02 puntos

$$\text{Estado del sistema de Infraestructura} = \frac{4 + 4 + 3 + 3.8 + 3.02}{5} = 3.564$$

ESTADO DEL SISTEMA (ES) = 3.564puntos

**4.1.5.2 Gestión de Servicios.** Se utilizan las preguntas P60 hasta P75 del Formato N°03.

P81: El responsable de la administración es la JASS reconocida 4 puntos

P82: Integrantes del Consejo directivo.

P83: El expediente técnico está en poder de la municipalidad distrital de Moro 2 puntos

P84: Los instrumentos de gestión que utiliza la JASS son:

Libro de actas, Padrón de usuarios y control de recaudación, Libro caja y Recibos de Pago

Por lo tanto, la P84 se asignó 3 puntos

P85: El número de usuarios del padrón es igual al número de familias que se benefician con el sistema de agua potable (P16): 4 puntos

P86: Existe cuota familiar por consumo: 4 puntos

P87: La cuota por servicio de agua es S/. 2.50	3 puntos
P88: Todos pagan la cuota familiar	4 puntos
P89: La directiva de la Organización comunal se reúnen cuando es necesario:	2 puntos
P90: A los dos años cambian la junta directiva de la organización comunal:	4 puntos
P91: El proyecto escoge el modelo de pileta:	2 puntos
P92: Una mujer participa en la junta directiva:	3 puntos
P93: Si han recibido cursos de capacitación:	4 punto
P94: El presidente recibió capacitación en dos temas:	3 punto
P95: Si se realizó nuevas inversiones después de la entrega de la obra:	4 punto
P96 La Municipalidad ha invertido en mantenimiento del reservorio.	

$$GS = \frac{4 + 2 + 3 + 4 + 4 + 3 + 4 + 2 + 4 + 2 + 3 + 4 + 3 + 4}{14} = 3.286$$

GESTIÓN DE SERVICIOS = 3.286puntos

**4.1.5.3 Operación y Mantenimiento.** Para establecer la puntuación de la operación y mantenimiento se consideran las preguntas P97 hasta P104 del Formato N°03

P97: Existe un plan de operación y mantenimiento	4 punto
P98: Los usuarios si participan	4puntos
P99: Más de cuatro veces al año se realiza la limpieza y desinfección	4 puntos
P100: si cloran entre 15 y 30 días	4 punto
P101: No existe	1 punto
P102: Los directivos se encargan de los servicios de gasfitería:	3 puntos
P103: No es remunerado los servicios de gasfitería:	1 punto
P104: El sistema si cuenta con herramientas	4 punto

El puntaje del tercer factor: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO está dado por el promedio del puntaje de las preguntas P76 a P83 del formato N°03:

$$\text{OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO} = \frac{4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 3 + 1 + 4}{8} = 3.125$$

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 3.125 puntos

INDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

**Tabla 11**

*Resumen de la Variables*

VARIABLE	PUNTAJES
Estado de Infraestructura (ES)	3.564
Gestión de Servicios (Gs)	3.286
Operación y Mantenimiento (OyM)	3.125

$$\text{INDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{2\text{ESI} + \text{GS} + \text{OyM}}{4} = 3.385 \text{ puntos}$$

INDICE DE SOSTENIBILIDAD del sistema es 3.38puntos; por lo tanto, el sistema es **MEDIANAMENTE SOSTENIBLE**.

#### **CUADRO DE REFERENCIA PARA LOS PUNTAJES**

<i>Estado</i>	<i>Cualificación</i>	<i>Puntaje</i>	
Bueno	Sostenible	3.51 – 4	Yellow
Regular	Medianamente Sostenible	2.51 – 3.50	Orange
Malo	No Sostenible	1.51 – 2.50	Red-Orange
Muy malo	Colapsado	1 – 1.50	Red

#### **4.1.6 Identificación de peligros**

El valle del río Nepeña: una zona de alto riesgo por desastres naturales, propensa a diversos peligros naturales, como fuertes lluvias, inundaciones, sequías y terremotos. Estos eventos generan múltiples desastres que impactan negativamente en las unidades sociales, la agricultura y la infraestructura de la región.

La ubicación de estas infraestructuras en el lecho del río Tocanca las hace particularmente vulnerables a las inundaciones y otros desastres relacionados con el agua.

Además, la zona es altamente sísmica, con temblores y terremotos frecuentes, algunos de ellos de gran magnitud, como el ocurrido en 2007. La combinación de estos

factores convierte al valle del río Nepeña en una zona de alto riesgo para sus habitantes y actividades económicas. Es fundamental tomar medidas para mitigar los efectos de estos desastres naturales y proteger a la población y la infraestructura.

La Tabla 12 indica que existen antecedentes de inundaciones, lluvias intensas, heladas, friaje/nevadas, sismos, sequías, huaycos, derrumbes/deslizamientos, tsunamis, incendios urbanos, derrames tóxicos y vientos fuertes en la zona de estudio; también proporciona información importante sobre los peligros potenciales en el sector. Sin embargo, sería necesario realizar estudios más detallados para evaluar con mayor precisión la probabilidad de ocurrencia de cada peligro y su impacto potencial en la zona. Dicha información adicional será esencial para tomar decisiones informadas sobre las medidas de mitigación necesarias.

Finalmente en la Tabla 13, la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2022) estableció las medidas de protección por riesgo de inundación en el Caserío Vinchamarca Chica.

**Tabla 12**

*Evaluación preliminar de peligros naturales en la zona del Proyecto*

<b>1 ¿Existen antecedentes de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el Proyecto?</b>			<b>2 ¿Existen estudios que pronostiquen la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de peligros?</b>		
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>COMENTARIOS</b>		
Inundaciones	X		Producidas por el desborde del río Nepeña por grandes avenidas y periodo de lluvias	Inundaciones	NO
Lluvias intensas	X		Por la presencia de El Niño	Lluvias intensas	X
Heladas		X		Heladas	X
Friaje/Nevada		X		Friaje/Nevada	X
Sismos	X				X
Sequias	X		De datos históricos, los años con característica de año hidrológico seco en la cuenca del río Nepeña 1962-1963, 1967-1968, 1979-1980, 1996-1997.	Sequias	X
Huaycos		X			X
Derrumbes/deslizamientos		X		Derrumbes/deslizamientos	X
Tsunamis		X		Tsunamis	X
Incendios Urbanos		X		Incendios Urbanos	X
Derrames Tóxicos		X		Derrames Tóxicos	X
Vientos Fuertes		X		Vientos Fuertes	X
<b>3 ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de alguno de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto?</b>					SI
<b>4 la información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona ¿Es suficiente para tomar decisiones y evaluación de proyectos?</b>					SI

**Tabla 13**

*Inundación / Puntos Críticos por Inundación según Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2022)*

PARAJE	NOMBRE DE RIO O QUEBRADA	NRO. DE FAMILIAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	TIPO DE PUNTO
Tambar, Pocos, Caura Alta, Caura Baja Y Shocospuquio	Rio Loco	null	Limpieza, Des colmatación Y Conformación De Bordos Del Rio Loco, Sectores Tambar, Pocos, Caura Alta, Caura Baja Y Shocospuquio	Final
Tambar, Pocos, Caura Alta, Caura Baja y Shocospuquio	Rio Loco	150	Se propone la des colmatación y conformación de dique en ambas márgenes del rio Loco en un tramo de 2800 m, además la protección con enrocado en la margen derecha, tramo de 1440m	Inicial
Santa Rosa - Tambar	Rio Loco	50	Se propone la des colmatación y conformación de dique en ambas márgenes del rio Loco en un tramo de 1294 m, además Reforestación y realización de talleres de sensibilización en temas de gestión de desastres y delimitación de fajas marginales.	Inicial
Santa Rosa-Tambar	Loco	50	Limpieza, des colmatación y conformación de dique en ambas márgenes del rio Loco	Final
Santa Rosa-Tambar	Loco	50	Limpieza, des colmatación y conformación de dique en ambas márgenes del rio Loco	Inicial
Huarcos-Limonhirca	rio Loco	300	Limpieza, des colmatación y conformación de dique con enrocado/ambas márgenes rio Loco	Final
<b>Huarcos-Limonhirca, Vinchamarca Chica - Paredones, Virahuanca-Quisque</b>	Rio Loco	null	Limpieza, Des colmatación Y Conformación De Bordos Del Rio Loco, Sectores Huarcos-Limonhirca, Vinchamarca Chica - Paredones, Virahuanca-Quisque	Final
<b>Huarcos-Limonhirca, Vinchamarca Chica - Paredones, Virahuanca-Quisque</b>	Rio Santa	250	Se propone la limpieza y des colmatación, conformación de dique con material propio y protección de talud con roca al volteo	Inicial
Cushipampa, Puente Moro Y Pasamayito	Rio Nepeña	null	Limpieza, Des colmatación Y Conformación De Bordos Del Rio Nepeña, Sectores Cushipampa, Puente Moro Y Pasamayito	Inicial
<b>Huarcos-Limonhirca, Vinchamarca Chica - Paredones, Virahuanca-Quisque</b>	Rio Loco	null	Limpieza, Des colmatación Y Conformación De Bordos Del Rio Loco, Sectores Huarcos-Limonhirca, Vinchamarca Chica - Paredones, Virahuanca-Quisque	Inicial
Cushipampa, Puente Moro y Pasamayito	Rio Santa	500	Se propone la limpieza y des colmatación, conformación de dique con material propio y protección de talud con roca al volteo	Inicial
Huarcos-Limonhirca	rio Loco	300	Limpieza, des colmatación y conform. de dique con enrocado en ambas márgenes del rio Loco	Inicial
Quillhuay - Captuy	Nepeña	100	Se propone la des colmatación y conformación de dique ambas márgenes del rio Nepeña en un tramo de 1000 m, además Reforestación y realización de talleres de sensibilización en temas de gestión de desastres y delimitación de fajas marginales.	Inicial
Quilluay-Captuy	Nepeña	0	Des colmatación de cauce del rio Nepeña	Inicial
<b>Vinchamarca Chica</b>	rio Loco	300	Limpieza, des colmatación y conform. de dique con enrocado en margen izquierda del rio Loco	Final
<b>Vinchamarca Chica</b>	rio Loco	300	Limpieza, des colmatación y conformación de dique c/enrocado, margen izquierda rio Loco	Inicial

*Nota.* Elaborado con base en datos proporcionados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2022).

#### 4.1.7 Propuesta de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable

La propuesta considera el diseño de los siguientes elementos:

- Estructura de captación de fondo
- Reservorio
- Línea de Conducción
- Línea de aducción del reservorio a la red
- Diseño de Redes de Distribución y conexión domiciliaria.

##### 4.1.7.1 Periodos de diseño. Según el Ministerio de Vivienda, C. y. S. (2004)

“los periodos de diseño de los diferentes componentes del sistema se determina considerando; la Vida útil de las estructuras y equipos, Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura, el Crecimiento poblacional y la Economía de escala”.

**Tabla 14**

*Periodos de diseño máximos recomendables*

<b>Componente</b>	<b>Periodo</b>
Capacidad de las fuentes de abastecimiento	20 años
Obras de captación	20 años
Pozos	20 años
Plantas de tratamiento de agua de consumo humano	20 años
Reservorio	20 años
Tuberías de conducción, impulsión, distribución	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Caseta de bombeo	20 años

Nota. De acuerdo a los datos proporcionados por el Ministerio de Vivienda, C. y. S.

(2004) el periodo de diseño del Sistema de agua potable para Vinchamarca, es 20 años.

##### 4.1.7.2 Población de diseño

De lo indicado en el ítem anterior, la población debe proyectarse para un periodo de 20 años.

Según el ANEXO 6, la población de Vinchamarca Chica es de 120 personas, la tasa de crecimiento distrital es 1.30%. De acuerdo a la Tabla 15, se proyecta una población de 162 personas en 20 años.

**Tabla 15**

*Cálculo de la Población Futura Método Geométrico*

<b>Año</b>	<b>Población (Pa)</b>	<b>Población Futura (Pf)</b>
<b>2023</b>	120	122
<b>2024</b>	122	124
<b>2025</b>	124	126
<b>2026</b>	126	128
<b>2027</b>	128	130
<b>2028</b>	130	132
<b>2029</b>	132	134
<b>2030</b>	134	136
<b>2031</b>	136	138
<b>2032</b>	138	140
<b>2033</b>	140	142
<b>2034</b>	142	144
<b>2035</b>	144	146
<b>2036</b>	146	148
<b>2037</b>	148	150
<b>2038</b>	150	152
<b>2039</b>	152	154
<b>2040</b>	154	156
<b>2041</b>	156	158
<b>2042</b>	158	160
<b>2043</b>	160	<b>162</b>

**Tabla 16***Cálculo de la población futura/familia*

<b>Año</b>	<b>Población (Pa)</b>	<b>N° Personas /Familia</b>	<b>N° Familias</b>
<b>2023</b>	120	5	62
<b>2024</b>	125	5	63
<b>2025</b>	130	5	64
<b>2026</b>	135	5	65
<b>2027</b>	140	5	66
<b>2028</b>	145	5	67
<b>2029</b>	150	5	68
<b>2030</b>	155	5	69
<b>2031</b>	160	5	70
<b>2032</b>	165	5	71
<b>2033</b>	170	5	72
<b>2034</b>	175	5	73
<b>2035</b>	180	5	74
<b>2036</b>	185	5	75
<b>2037</b>	190	5	76
<b>2038</b>	195	5	77
<b>2039</b>	200	5	78
<b>2040</b>	205	5	79
<b>2041</b>	210	5	80
<b>2042</b>	215	5	81
<b>2043</b>	<b>220</b>	5	82

En la Tabla 16 consideramos un crecimiento anual promedio 5 habitantes por año, que supone que la población se mantiene relativamente estable a lo largo del período, con un ligero aumento constante. La población total aumenta de 120 a 220 habitantes entre 2023 y 2043, lo que representa un crecimiento del 83.33%. Asimismo, el número de familias aumenta de 62 a 82 entre 2023 y 2043.

Analizando la Tabla 15 y Tabla 16, optamos por considerar una población futura de 220 habitantes, por considerarlo más conservador.

**4.1.7.1 Calculo de la Dotación de agua.** Para el cálculo de la dotación en Sistemas Convencionales de agua potable dice la norma: “De acuerdo a las características socioeconómicas, culturales, densidad poblacional, y condiciones técnicas que permitan en el futuro la implementación de un sistema de saneamiento a través de redes, se utilizaran dotaciones de hasta 100 lt/hab/día” (Ministerio de Vivienda, C. y. S. 2004, p.8).

Por otra parte, el Reglamento Nacional de Edificaciones establece que, para climas templados y cálidos con lotes de hasta 90m<sup>2</sup> la dotación es 150 lt/hab/día.

En nuestro diseño, utilizamos la dotación mayor.

#### **Variación de consumo**

Coefficiente de Variación Máxima Diaria  $K_1 = 1.30$

Coefficiente de Variación Máxima Horaria  $K_2 = 2.00$

**4.1.7.2 Caudales de Diseño.** Debemos calcular el Caudal Promedio Diario Anual ( $Q_p$ ) en base a la población de futura y la dotación.

*Demanda doméstica:*

Población de Diseño : 220hab.

Dotación Promedio : 150 l/h/d

$$Q_p = \frac{\text{Población de Diseño} * \text{Dotación}}{86400} \quad \mathbf{Q_p = 0.382lps}$$

Caudal Máximo Diario Anual ( $Q_{md}$ )  $Q_{md=K_1} * Q_p$

$K_1 = 1.30$   $\mathbf{Q_{md} = 0.497lps}$

Caudal Máximo Horario ( $Q_{mh}$ )  $Q_{md=K_2} * Q_p$

$K_2 = 2.0$   $\mathbf{Q_{mh} = 0.764lps}$

*Demanda de Agua Potable No doméstica*

La demanda para Otros fines, en un área de 683m<sup>2</sup>, dotación 8 l/s/m<sup>2</sup> es:

$$Q_p = 0.063lps \quad Q_{mh}=0.082lps \quad Q_{md}=0.1138lps$$

La Demanda total de agua es la suma de la demanda doméstica más la no doméstica, es:

$$Q_p = 0.445\text{lps} \quad Q_{mh}=0.579\text{lps} \quad Q_{md}=0.890\text{lps}$$

**4.1.7.3 Fuente.** En el ítem 4.1.4 se analizaron las características del agua potable, determinando que la calidad de agua de la fuente, no satisface los requisitos establecidos en la legislación vigente.

**4.1.7.4 Captación del agua subterránea: Galería filtrante.** Se recomienda colocar elementos transversales y/o longitudinales para mejorar la captación del flujo subterráneo, enterrados al menos a 2 metros de profundidad desde la superficie. Se debe colocar la protección adecuada de la zona de captación para prevenir la contaminación del agua y evitar el ingreso de animales o personas.

$$Q_{\text{aforo}} = 1.45 \text{ lps}$$

$$\text{debe cumplir: } Q_{\text{aforo}} > Q_{\text{md}} \quad \rightarrow \quad \text{O.K}$$

En la propuesta para las obras de Captación del agua subterránea, se ha considerado: elementos de concreto Simple 1:10 +30% P.G para cimientos corridos. Una Cámara Húmeda de concreto en  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$  para muro reforzado y losa de techo. Otra Cámara Seca de concreto en  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$  para losa de fondo, muro reforzado y losa de techo. También, Filtros para Captación - Grava 3/4" a 1" y filtros de 1 1/2" a 2".

Para la tubería de conducción; se ha incluido accesorios y tuberías de Ø3" de diámetro, canastilla de bronce, uniones roscadas y universales de fierro galvanizado (F°G°), así como una brida rompe agua del mismo material. Igualmente se incluye una válvula compuerta de cierre esférico con manija, tuberías de fierro galvanizado de la serie estándar y adaptadores tipo macho de PVC. Por otra parte, la tubería de limpia y rebose se ha diseñado principalmente con componentes de 2 pulgadas, integrando una variedad de elementos para garantizar su óptimo funcionamiento. Cuenta con bridas rompe agua de F°G° de 2" para prevenir golpes de ariete, uniones universales de 2" para facilitar la

conexión, y válvulas compuerta de cierre esférico de 2" para controlar el flujo. Asimismo, se emplean codos de 90° y tees de 2" de F°G° para modificar la dirección del flujo y realizar ramificaciones. La tubería principal es de F°G° TG ISO 65 serie estándar de 2", mientras que para ciertas secciones se utilizan tubería de PVC de 2". Se incluyen uniones roscadas y adaptadores tipo macho de Ø 2" para conectar diferentes tipos de tubería y codos y tees de PVC de 2".

**4.1.7.5 Reservorio.** Debemos calcular el Volumen de Regulación del Reservorio para abastecer a la población de diseño.

Población Futura : 220hab

Dotación de Agua : 150.00lt/hab/día

Consumo Promedio Anual : 33000lt = 33m<sup>3</sup>

La norma establece que la “Siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo, la capacidad de regulación será del 15 % al 20 % de la demanda diaria promedio anual” (Ministerio de Vivienda, C. y. S. 2004, p.14).

Considerando el 20% de Q<sub>m</sub> (m<sup>3</sup>) el Volumen de Regulación del Reservorio sería 6.6m<sup>3</sup>

Si la tubería de aducción sufriera algún daño, puede haber una pérdida temporal del abastecimiento de agua mientras se realizan las reparaciones. Se sugiere una capacidad adicional de agua en el reservorio. En este caso, se establece, una interrupción de cinco (5) horas, obteniendo un Volumen de Reserva del Reservorio de 33/5=6.6m<sup>3</sup>

En cuanto a la demanda de agua contra incendio; al ser la población de Vinchamarca inferior a 10,000 habitantes no es obligatorio adicionar este cálculo al reservorio

Volumen de Almacenamiento = 6.6+6.6= 13.2m<sup>3</sup>                      15m<sup>3</sup>

Del 4.1.3.3 Reservoirio. El volumen del reservoirio actual es igual al proyectado por lo cual se optó por la rehabilitación del reservoirio existente y un nuevo reservoirio de 5m<sup>3</sup> de capacidad.

**4.1.7.6 Diseño de Red de Agua Potable.** Las tuberías se diseñan para transportar el máximo caudal diario desde el reservoirio hasta las conexiones domiciliarias. Su función principal es conducir el agua de manera eficiente y segura.

El cálculo del diámetro de las tuberías de Aducción y redes de distribución se realizó mediante el software WaterCAD V10.2 cuyos resultados se presentan en el Anexo 9. Obteniendo para la línea de Aducción, tuberías de PVC 2" CL-10 y accesorios como: codos, tees y tapones del mismo diámetro, además de reducciones de PVC 2"x1". Para las conexiones domiciliarias se obtuvo tubería PVC SP 1/2" CL-10 y accesorios del mismo diámetro.

#### **4.1.8 Contrastación de Hipótesis**

H1.1: El agua potable del caserío de Vinchamarca presenta niveles de coliformes fecales que superan los límites permisibles.

H0.1: El agua potable del caserío de Vinchamarca no presenta niveles de coliformes fecales que superan los límites permisibles.

De acuerdo a la **Tabla 10** *Resumen de Evaluación del Componente Calidad del Agua* y el ANEXO 5, indican que el agua no es apta para consumo humano debido a la presencia de contaminación fecal y altos niveles de sólidos disueltos y turbidez, por lo cual, se acepta la hipótesis alterna (H1.1) y se rechaza la hipótesis nula (H0.1) concluyendo que el sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca no cumple con los estándares de calidad del agua potable establecidos por la normativa peruana.

H1.2: El Sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca es sostenible.

H0.2: El Sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca no es sostenible.

El sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca se considera "Medianamente Sostenible" según los criterios establecidos por SIRAS 2010. Esto significa que el sistema cumple con algunos de los requisitos para ser considerado sostenible, pero existen áreas de oportunidad para mejorar.

La hipótesis nula (H0.2) ha sido rechazada. Esto quiere decir que se ha encontrado evidencia suficiente para afirmar que el sistema de agua potable no es completamente sostenible.

La hipótesis alternativa (H1.2) ha sido parcialmente aceptada. Los resultados respaldan la idea de que el sistema tiene ciertos elementos de sostenibilidad, pero no en su totalidad.

## **4.2 Discusión**

Al incorporar los hallazgos de Delgado y Falcón (2019) en nuestra discusión, se evidencia un patrón recurrente en los sistemas de agua potable de zonas rurales peruanas: la presencia de contaminantes microbiológicos que ponen en riesgo la salud de la población. Si bien nuestro estudio en Vinchamarca no profundizó en el análisis microbiológico con el mismo nivel de detalle, los resultados obtenidos por Delgado y Falcón refuerzan la necesidad de realizar evaluaciones periódicas de la calidad del agua en estos sistemas, especialmente en lo que respecta a la presencia de patógenos. Esto subraya la importancia de implementar sistemas de tratamiento de agua adecuados y de realizar un monitoreo constante de los parámetros microbiológicos.

Además, la comparación de los resultados con los de Delgado y Falcón (2019) permite identificar la necesidad de fortalecer los mecanismos de control y vigilancia de la calidad del agua a nivel nacional. Es evidente que, si bien existen normativas y estándares establecidos, su cumplimiento no siempre es efectivo en la práctica. En este

sentido, se requiere una mayor inversión en infraestructura, capacitación del personal encargado de la operación y mantenimiento de los sistemas, y una participación más activa de las comunidades en la gestión del recurso hídrico.

Contrastamos que, tanto ésta investigación como la de Delgado y Falcón (2019) ponen de manifiesto la complejidad de los desafíos asociados a la gestión de los sistemas de agua potable en zonas rurales. La combinación de factores como la falta de inversión, la limitada capacidad institucional y las condiciones geográficas adversas dificultan la provisión de un servicio de agua seguro y sostenible. Sin embargo, los resultados obtenidos en ambos estudios ofrecen una valiosa línea de base para el diseño de intervenciones más efectivas y para la formulación de políticas públicas orientadas a garantizar el acceso universal a agua potable de calidad."

Los hallazgos de Tapia (2019) en la ciudad del Cusco corroboran la heterogeneidad de las situaciones relacionadas con el abastecimiento de agua potable en diferentes regiones del Perú. Si bien el sistema evaluado en Cusco presenta una eficiencia hidráulica relativamente alta y cumple con algunos parámetros establecidos, la proyección a futuro indica una tendencia a la disminución de la calidad del servicio, especialmente en términos de presión y cobertura.

Al comparar los resultados de Tapia (2019) y los de Delgado y Falcón (2019) y la presente investigación, se evidencia que, a pesar de las diferencias regionales, existen desafíos comunes que enfrentan los sistemas de agua potable en el Perú, como la necesidad de mejorar la eficiencia hidráulica, garantizar la calidad del agua, y adaptar las infraestructuras a las demandas crecientes de la población.

Además, los datos de Tapia (2019) sobre la dotación de agua por habitante resaltan la importancia de considerar las características climáticas y socioeconómicas de cada región al establecer los estándares de servicio. En el caso de Cusco, la dotación medida

es inferior a los estándares establecidos para climas fríos, lo que sugiere la necesidad de ajustar estos estándares a las realidades locales.

Así, la investigación de Tapia (2019) enriquece nuestra comprensión de la problemática del abastecimiento de agua potable en el Perú y nos permite identificar nuevas líneas de investigación. Es fundamental continuar estudiando la variabilidad de los sistemas de agua potable a nivel nacional, así como evaluar el impacto de las intervenciones realizadas para mejorar la calidad y continuidad del servicio. Asimismo, es necesario promover la participación de las comunidades en la gestión del recurso hídrico y fortalecer las capacidades de las instituciones encargadas de regular y supervisar el sector.

Finalmente, la evaluación del sistema de agua potable en Vinchamarca, al compararse con el estudio de Llontop y Moreno (2023), revela similitudes en la problemática: sistemas con una sostenibilidad moderada, problemas de calidad y continuidad del servicio, y la necesidad de mejoras en la infraestructura. Sin embargo, las características específicas de cada comunidad y los enfoques metodológicos empleados generan diferencias en los resultados detallados. Ambos estudios resaltan la importancia de la metodología SIRAS 2010 para evaluar la sostenibilidad de estos sistemas, y coinciden en la necesidad de soluciones integrales que involucren a la comunidad. La comparación entre ambos trabajos evidencia la relevancia de abordar los problemas de abastecimiento de agua en zonas rurales y la necesidad de investigaciones futuras que profundicen en el análisis de los factores socioeconómicos y ambientales que influyen en la gestión de estos sistemas.

## **5. CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

- La presente investigación consistió en evaluar el estado del funcionamiento del Sistema de agua potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash-2023 utilizando la Metodología SIRAS 2010 para elaborar una propuesta de mejora.
- Se determinó el funcionamiento del sistema de agua potable del caserío Vinchamarca el cual, presenta múltiples problemas que afectan la calidad y continuidad del servicio. La captación es insuficiente y el agua no es filtrada, lo que compromete su potabilidad. La línea de conducción, de PVC y con una longitud considerable, sufrió daños severos por fenómenos naturales, generando fugas y exponiendo la tubería. El reservorio, a pesar de estar en funcionamiento, tiene una capacidad limitada y problemas de abastecimiento debido al crecimiento poblacional. Además, tanto la línea de aducción como las redes de distribución presentan daños significativos, con tuberías expuestas y rotas, lo que representa un riesgo para la salud pública.
- Al evaluar la sostenibilidad del sistema de agua potable mediante la Metodología SIRAS 2010 se determinó que el sistema es medianamente sostenible.
- El agua potable caserío de Vinchamarca no cumple con los estándares de calidad del agua potable establecidos por la normativa peruana.
- Se elaboró una propuesta de mejora del sistema de agua potable del Caserío de Vinchamarca el cual comprende obras de Captación del agua subterránea, rehabilitación del reservorio existente y un nuevo reservorio de 5m<sup>3</sup> de capacidad, plano de Línea de Conducción, Línea de Aducción y Redes de distribución de Agua Potable utilizando el software WaterCAD V10.2

## 5.2 Recomendaciones

La presente investigación, realizada con la metodología SIRAS 2010, ha identificado múltiples problemas en el sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca. Para solucionar estas deficiencias y garantizar un servicio de calidad y continuidad, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Se debe mejorar la captación de agua, evaluando además fuentes alternativas y, si es necesario, instalando sistemas de bombeo. Asimismo, es fundamental garantizar la calidad del agua mediante la implementación de sistemas de filtración y cloración, así como el monitoreo constante de sus parámetros.
- La infraestructura existente requiere una rehabilitación integral. Se deben reparar o reemplazar las tuberías dañadas, ampliar la capacidad del reservorio y optimizar la red de distribución utilizando software especializado. Además, es necesario implementar un programa de mantenimiento preventivo para prolongar la vida útil de las instalaciones.
- Para asegurar la sostenibilidad del sistema a largo plazo, se recomienda capacitar a los operadores, involucrar a la comunidad en la gestión y establecer indicadores de desempeño para monitorear su funcionamiento.
- Al efectuar estas recomendaciones de manera exhaustiva, se logrará mejorar significativamente la calidad y continuidad del servicio de agua potable en el caserío de Vinchamarca, garantizando el acceso a un recurso vital para la población.
- Implementar de manera integral la propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Vinchamarca, tal como ha sido diseñada. Esta propuesta, representa una solución técnica viable y sostenible a los problemas identificados en el sistema actual.

## 6. CAPÍTULO VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acciona. (s.f.). Tratamiento de agua potable. <https://www.acciona.com/es/tratamiento-de-agua/potable/>
- American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation (WEF). (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (23rd ed.).
- Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS). (2023). Almacenamiento de agua potable. <https://www.aeas.es/>
- Banco Mundial. (2019). *Mejorar los sistemas de información del agua y del saneamiento rural en América Latina y el Caribe*. World Bank.
- Barrios Napurí, C., Torres Ruiz, R., Lampoglia, T. C., & Aguero Pittman, R. (2009). *Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades*. BIBLIOTECA VIRTUAL DE LA COOPERACIÓN ALEMANA. <https://www.bivica.org/file/view/id/367>
- Castillo Suarez, D. (2020). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash -2020* [ULADECH - Católica]. <https://hdl.handle.net/20.500.13032/17023>
- CENEPRED. (2018). *Guía para la evaluación del riesgo en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario*. <https://www.gob.pe/institucion/cenepred/informes-publicaciones/1867432-guia-para-la-evaluacion-del-riesgo-en-el-sistema-de-abast-de-ecimiento-de-sacimiento-potable-y-alcantarillado-sanitario>

- Chavarría-Villalobos, M. M. (2019). *Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas*. Tecnológico de Costa Rica.
- Delgado Chavarri, C. y Falcon Barboza, J. (2019) Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú [Tesis de Pregrado, Universidad San Martín de Porres]. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/5195>
- Fuentes Aquino, B. X. (2023). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en aldea Azulco y diseño de alcantarillado sanitario en aldea San Ixtán, Jalpatagua, Jutiapa*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Llontop Flores, I. J., & Moreno Torres, L. M. (2023). *Evaluación y propuesta de diseño del sistema de agua potable del C.P. San José, Nepeña, Santa, Ancash-2021* [UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA]. <https://hdl.handle.net/20.500.14278/4370>
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2015). Guía para la evaluación de la calidad del agua potable. <https://www.minsalud.gov.co/>
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2015). *Guía para la evaluación de la calidad del agua potable*. <https://www.minsalud.gov.co/>
- Ministerio de Salud. (2010). Decreto Supremo N° 031-2010-SA: Aprueba el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. El Peruano, Diario Oficial del Martes 14 de diciembre de 2010.
- Ministerio de Salud. (2012). Reglamento Nacional de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Lima, Perú.

- Ministerio de Vivienda, C. y. S. (2004). *Parámetros de Diseño de Infraestructura de Agua y Saneamiento para Centros Poblados Rurales*. Gobierno del Perú.
- Ministerio de Vivienda, C. Y. S. (2020). “*Guía para la Evaluación del Riesgo de Desastres, en los Servicios de Saneamiento, Ocasionados por Peligros Originados por Fenómenos Naturales.*”  
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/437265-036-2020-vivienda>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma OS.010). <https://cdn.www.gob.pe/>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma OS.050). <https://cdn.www.gob.pe/>
- Nordenström, R. D. (2018). *Diagnóstico y Propuesta de Gestión para el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Localidad de Aluminé, provincia del Neuquén*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.  
Retrieved from  
[https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1823/Tesis Roberto Nordenstrom.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1823/Tesis%20Roberto%20Nordenstrom.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). Agua potable: preguntas y respuestas.  
<https://www.who.int/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). Agua potable: preguntas y respuestas.  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Agua potable: preguntas y respuestas*.  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Agua, saneamiento e higiene*. Ginebra: Autor.

- Padilla Olortiga, H. A. (2019). *Evaluación del sistema de agua potable y alcantarillado del C.P. Cascajal Bajo - La Cuadra, distrito Chimbote - Áncash. Propuesta de mejora*, 2019 [Universidad César Vallejo].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/41627>
- SIRAS. (2010). Compendio “Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento - Cajamarca: MATICES'S Arte y Publicidad EIRL
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS). (2023). *Informe Anual de la Calidad del Agua Potable*. Lima, Perú
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS). (2023). *Norma Técnica de Calidad del Agua para Consumo Humano*. Lima, Perú
- Synertech. (n.d.). *Tanques de Almacenamiento Elevados*. Synertech Water Resourcer. Retrieved Autumn 2, 2024, from  
<https://www.nyfdecolombia.com/tanques/tanques-elevados>
- USAID (2016): *Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad*. Tegucigalpa (Honduras): United States Agency for International Development (USAID), Manual 23, Servicios Públicos, caja de herramientas 2.  
[URL](#) [Visita: 01.02.2024] [PDF](#)
- Zarza, L. F. (n.d.). *¿Cómo se potabiliza el agua?* Iagua. Retrieved 1, 2024, from  
<https://www.iagua.es/respuestas/como-se-potabiliza-agua>

7. **CAPÍTULO VII ANEXOS**

**ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>TÍTULO</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>
<b>EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE VINCHAMARCA, SANTA, ANCASH-2023</b>	<u>GENERAL</u> ¿Cuál es el estado actual del sistema de agua potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash- 2023?	<u>GENERAL</u> Evaluar el sistema de agua potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash-2023	Si se realiza la evaluación del Sistema de Agua potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash-2023, permitirá determinar el estado actual del sistema de agua potable y elaborar una propuesta	VARIABLE DEPENDIENTE <i>Sistema de agua potable</i>
	<u>ESPECÍFICOS</u> ¿Cuál es el funcionamiento del sistema de agua potable del Caserío de Vinchamarca?	<u>ESPECÍFICOS</u> Evaluar y determinar el funcionamiento del sistema de agua potable del Caserío de Vinchamarca.		VARIABLE INDEPENDIENTE <i>Caserío de Vinchamarca</i>
	¿Qué problemas tiene el Caserío de Vinchamarca?	Realizar el estudio del Caserío de Vinchamarca.		
	¿Cómo se puede mejorar el sistema de agua potable del Caserío de Vinchamarca es apta para el consumo humano?	Elaborar una propuesta de mejora del Sistema de Agua Potable del Caserío de Vinchamarca.		

## ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA DE DIMENSIONES
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE VINCHAMARCA</b>	Comprende el conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir agua de fuentes naturales subterráneas o superficiales a los hogares de los habitantes que se beneficiarán del sistema.	Se realiza la evaluación del sistema de agua potable para obtener información del estado actual del sistema y su funcionalidad analizando cada uno de los componentes desde la captación hasta la red de distribución con la finalidad de elaborar una propuesta de mejora.	Captación	Estado de funcionamiento	Ficha Técnica	Nominal
				Calidad de agua	Ficha Técnica	Intervalo
				Tipo	Ficha Técnica	Nominal
				Caudal	Ficha Técnica	Razon
			Línea de conducción	Estado de funcionamiento	Ficha Técnica	Nominal
				Tipo	Ficha Técnica	Nominal
				Diámetro	Ficha Técnica	Razon
			Reservorio	Estado de funcionamiento	Ficha Técnica	Nominal
				Capacidad de almacenaje	Ficha Técnica	Razon
				Tipo	Ficha Técnica	Nominal
				Calidad de agua	Ficha Técnica	Intervalo
			Línea de aducción	Estado de funcionamiento	Ficha Técnica	Nominal
				Tipo	Ficha Técnica	Nominal
				Diámetro	Ficha Técnica	Razon
			Red de Distribución	Estado de funcionamiento	Ficha Técnica	Nominal
				Tipo	Ficha Técnica	Nominal
Diámetro	Ficha Técnica	Razon				
Propuesta de mejora	Análisis de calculo	Water Cad	Razon			
	Planos	Autocad Civil 3D	Nominal			
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: POBLADORES DEL CASERÍO DE VINCHAMARCA</b>	Conjunto de habitantes de un lugar	Habitantes beneficiarios de la evaluación que se realizara al sistema de agua potable del Caserío de Vinchamarca	Evaluación Social	Encuestas	Cuestionario	Intervalo
			Evaluación Topográfica	Topografía de Terreno	Estación total	Razon
			Evaluación Demográfica	Censos - INEI	Tablas	Razon

### **ANEXO 3: FORMATO SIRAS 2010**

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

**FORMATO N° 01**

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERIO / COMUNIDAD.**

**A. Ubicación:** CASERIO VINCHAMARCA - MORO - SANTA - ANCASH

1. Comunidad / Caserío: VINCHAMARCA 2. Código del lugar (no llenar):
3. Anexo / sector:  4. Distrito: MORO
5. Provincia: SANTA 6. Departamento: ANCASH
7. Altura (m s n m): Altitud: 635 msnm X: 810021.00 E: 8987133.00
8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: 65 familias
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
DISTRITO DE MORO	C.P. VINCHAMARCA	TERRESTRE	AUTOMOVIL	1.88	10 min

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X

- > Establecimiento de Salud SI  NO
- > Centro Educativo SI  NO
- Inicial  Primaria  Secundaria
- > Energía Eléctrica SI  NO

12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable:

En 1988 la captación  
En 2013 el reservorio

13. Institución ejecutora: PARA CAPTACION : POBLACION dd / mmm / aaaa  
PARA RESERVORIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MORO

14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X

- Manantial  Pozo  Agua Superficial

15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X

- Por gravedad  Por bombeo

**B. Cobertura del Servicio:**

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

65

2

**C. Cantidad de Agua:**

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

1.3545 l/seg

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

65

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

SI

NO  (Pasar a la pgta. 21)

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

0

**D. Continuidad del Servicio:**

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

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

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

Todo el día durante todo el año

Por horas sólo en época de sequía

Por horas todo el año

Solamente algunos días por semana

**E. Calidad del Agua:**

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

SI

NO  (Pasar a la pgta. 25)

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

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

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

**F. Estado de la Infraestructura:**

a Captación. Altitud: 519.83 msnm X: 810530.11 Y: 8987214.37

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? 1 (Indicar el número)

29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
Capt. 1		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		519.83	810530	8987214
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
...								

Captación	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Capt. 1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
...								

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

**CAPTACION TIPO MANANTIAL DE LADERA**

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

- B = Bueno  
 R = Regular  
 M =  Malo



o Caja o buzón de reunión.

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

SI

NO

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

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

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

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

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

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

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

o Cámara rompe presión CRP-6.

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

SI

NO  (Pasar a la pgta. 38)

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

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

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

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

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

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

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

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

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

SI

NO  (Pasar a la pgta. 40)

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

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

o Línea de conducción.

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

SI  NO  (Pasar a la pgta. 44)

**Identificación de peligros:**

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

Especifique:

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

Enterrada totalmente  Enterrada en forma parcial   
Malograda  Colapsada

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI  NO

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

Bueno  Regular  Malo  Colapsado

o Planta de Tratamiento de Aguas.

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

SI  NO  (Pasar a la pgta. 47)

**Identificación de peligros:**

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

Especifique:

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X

SI, en buen estado  SI, en mal estado  No tiene

46. ¿En que estado se encuentra la estructura? Marque con una X

Bueno  Regular  Malo

o **Reservorio.**

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI  NO

48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
RESERVORIO 1	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		500.17	810146	8987160
RESERVORIO 2								
RESERVORIO 3								
RESERVORIO 4								
:								

RESERVORIO	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1							<input checked="" type="checkbox"/>	
Reservorio 2								
Reservorio 3								
Reservorio 4								
...								

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

DESCRIPCIÓN	Volumen: <input type="text" value="15 m³"/>	ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto.						
	Metálica.	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
	Madera						
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera.						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento		<input checked="" type="checkbox"/>					
Caja de válvulas		<input checked="" type="checkbox"/>					
Canastilla		<input checked="" type="checkbox"/>					
Tubería de limpia y rebose		<input checked="" type="checkbox"/>					
Tubo de ventilación		<input checked="" type="checkbox"/>					
Hipoclorador		<input checked="" type="checkbox"/>					

Válvula flotadora		<input checked="" type="checkbox"/>			
Válvula de entrada		<input checked="" type="checkbox"/>			
Válvula de salida		<input checked="" type="checkbox"/>			
Válvula de desagüe		<input checked="" type="checkbox"/>			
Nivel estático		<input checked="" type="checkbox"/>			
Dado de protección		<input checked="" type="checkbox"/>			
Cloración por goteo	<input checked="" type="checkbox"/>				
Grifo de enjuague	<input checked="" type="checkbox"/>				

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

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

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

- Cubierta totalmente       Cubierta en forma parcial   
 Malograda       Colapsada       No tiene

**Identificación de peligros:**

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

Especifique:

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

- SI       NO

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

- Bueno       Regular       Malo       Colapsado

o **Válvulas.**

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

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire					<input checked="" type="checkbox"/>
Válvulas de purga					<input checked="" type="checkbox"/>
Válvulas de control				<input checked="" type="checkbox"/>	

o **Cámaras rompe presión CRP-7.**

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

- SI       NO





o Piletas públicas.

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

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

o Piletas domiciliarias.

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

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

Fecha: 18 / 08 / 2024

Nombre del encuestador: SERGI MACHADO Y ELVA SILVA

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

**FORMATO N° 02**

**ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR  
(PARA FAMILIAS)**

Aspectos Generales

Provincia: SANTA Distrito: MORO  
Caserío: VINCHAMARCA  
Nombres y apellidos de la madre de familia: JUSTINA ROSA MILLA CRISOLO  
Nombres y apellidos del jefe de familia: EUGENIO NEMECIO RAMOS MORENO  
Número de integrantes de la familia: 4

Abastecimiento y manejo del agua

60. ¿De dónde consigues normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

- |                              |                          |                                      |                                     |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| - De manantial o puquio..... | <input type="checkbox"/> | - Conexión o grifo domiciliario..... | <input checked="" type="checkbox"/> |
| - De río.....                | <input type="checkbox"/> | - Pileta Pública.....                | <input type="checkbox"/>            |
| - De pozo.....               | <input type="checkbox"/> | - Otro.....                          | <input type="checkbox"/>            |

61. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- |                 |                          |                      |                          |                  |                          |
|-----------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| - La madre..... | <input type="checkbox"/> | - Madre y padre..... | <input type="checkbox"/> | - Las niñas..... | <input type="checkbox"/> |
| - El padre..... | <input type="checkbox"/> | - Madre e hijos..... | <input type="checkbox"/> | - Los niños..... | <input type="checkbox"/> |

62. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- |                              |                          |                        |                          |
|------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| - Menor a 30 minutos.....    | <input type="checkbox"/> | - De 1 a 2 horas.....  | <input type="checkbox"/> |
| - Entre 30 y 60 minutos..... | <input type="checkbox"/> | - Mayor a 2 horas..... | <input type="checkbox"/> |

63. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- |                               |                          |                        |                                     |
|-------------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| - Menor o igual a 20 lts..... | <input type="checkbox"/> | - De 81 a 120 lts..... | <input type="checkbox"/>            |
| - De 21 a 40 lts.....         | <input type="checkbox"/> | - Mayor a 120 lts..... | <input checked="" type="checkbox"/> |
| - De 41 a 80 lts.....         | <input type="checkbox"/> |                        |                                     |

64. ¿Almacena o guarda agua en la casa? SI..... NO.....

65. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- |                                   |                                     |                  |                                     |             |                          |
|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------|-------------|--------------------------|
| - Tinajas o vasijas de barro..... | <input type="checkbox"/>            | - Galoneras..... | <input type="checkbox"/>            | - Pozo..... | <input type="checkbox"/> |
| - Baldes.....                     | <input checked="" type="checkbox"/> | - Cilindro.....  | <input checked="" type="checkbox"/> | - Otro..... | <input type="checkbox"/> |

¿Puede mostrármelos? (observación)

LIMPIOS  SUCIOS

66. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

SI  NO

67. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días  - Una vez a la semana  - Al mes   
- Interdiario  - Cada quince días  - Otro

68. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena  - Hervida   
- Directo del grifo (agua sin clorar)  - La cura o desinfecta antes de tomar   
- Directo del grifo (agua clorada por la JASS)  - Otro

69. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/lt   
- Entre 5 y 8 mg/lt   
- Mayor a 8 mg/lt

NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual

### Disposición de excretas, basuras y aguas grises

70. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto  - Acequia  - Baños con desagüe   
- Hueco (letrina de gato)  - Letrina  - Otros

71. Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

- Cal  - Kerosene  - Otros   
- Ceniza  - Estiércol de caballo o burro

72. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anote)

72a) Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos) SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72c) Eliminan heces y papeles en el hoyo SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
72b) La letrina tiene mal olor SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>

73. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra  - La quema   
- Microrelleno sanitario  - Alrededor de la casa   
- Acequia o río  - Otros

74. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- Chacra .....
- Alrededor de la casa .....
- Acequia o río .....
- Pozo de drenaje .....
- Otro.....

**Aspectos de salud**

75. ¿Tiene niños menores de cinco años?

- SI  NO  Cuántos?

76. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

- SI  NO  Cuántos niños?

*Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.*

77. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

- SI  NO

78. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- Antes de comer .....
- Antes de preparar los alimentos.....
- Después de usar la letrina .....
- En todas las anteriores .....
- Ninguna de las anteriores.....

79. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

	Niño 1	Niño 2	Niño 3
- Antes de comer .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Después de usar la letrina .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- En todas las anteriores .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ninguna de las anteriores.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

80. ¿Estado de higiene (observación)?

	Limpia	Descuidada
- De la madre .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- De los niños <5 años.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- De la vivienda .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Agradecer gentilmente por su colaboración)

Fecha: 18 / 08 / 2024

Nombre del encuestador: SERGI MACHADO Y ELVA SILVA

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

**FORMATO N° 02**

**ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR  
(PARA FAMILIAS)**

Aspectos Generales

Provincia: SANTA Distrito: MORO  
Caserio: VINCHAMARCA  
Nombres y apellidos de la madre de familia: FLOR GUERRERO LEON  
Nombres y apellidos del jefe de familia: LUIS NICOLAS CARDENAS  
Número de integrantes de la familia: 3

Abastecimiento y manejo del agua

60. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

- |   |  |
|---|--|
| - De manantial o puquio..... <input type="checkbox"/> | - Conexión o grifo domiciliario... <input checked="" type="checkbox"/> |
| - De río..... <input type="checkbox"/>                | - Pileta Pública..... <input type="checkbox"/>                         |
| - De pozo..... <input type="checkbox"/>               | - Otro ..... <input type="checkbox"/>                                  |

61. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- |  |   |  |
|--|---|--|
| - La madre..... <input type="checkbox"/> | - Madre y padre..... <input type="checkbox"/> | - Las niñas ..... <input type="checkbox"/> |
| - El padre..... <input type="checkbox"/> | - Madre e hijos..... <input type="checkbox"/> | - Los niños..... <input type="checkbox"/>  |

62. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- |   |  |
|---|--|
| - Menor a 30 minutos ..... <input type="checkbox"/>   | - De 1 a 2 horas..... <input type="checkbox"/> |
| - Entre 30 y 60 minutos .... <input type="checkbox"/> | - Mayor a 2 horas.... <input type="checkbox"/> |

63. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- |  |   |
|--|---|
| - Menor o igual a 20 lts..... <input type="checkbox"/> | - De 81 a 120 lts ..... <input type="checkbox"/>            |
| - De 21 a 40 lts..... <input type="checkbox"/>         | - Mayor a 120 lts ..... <input checked="" type="checkbox"/> |
| - De 41 a 80 lts..... <input type="checkbox"/>         |   |

64. ¿Almacena o guarda agua en la casa? SI..... NO .....

65. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- |  |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
| - Tinajas o vasijas de barro..... <input type="checkbox"/> | - Galoneras..... <input type="checkbox"/>           | - Pozo..... <input type="checkbox"/>  |
| - Baldes..... <input type="checkbox"/>                     | - Cilindro..... <input checked="" type="checkbox"/> | - Otro ..... <input type="checkbox"/> |

¿Puede mostrármelos? (observación)

LIMPIOS  SUCIOS

66. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

SI  NO

67. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días  - Una vez a la semana  - Al mes   
- Interdiario  - Cada quince días  - Otro

68. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena  - Hervida   
- Directo del grifo (agua sin clorar)  - La cura o desinfecta antes de tomar   
- Directo del grifo (agua clorada por la JASS)  - Otro

69. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/lt   
- Entre 5 y 8 mg/lt   
- Mayor a 8 mg/lt

NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual

### Disposición de excretas, basuras y aguas grises

70. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto  - Acequia  - Baños con desagüe   
- Hueco (letrina de gato)  - Letrina  - Otros

71. Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

- Cal  - Kerosene  - Otros   
- Ceniza  - Estiércol de caballo o burro

72. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anote)

72a) Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos) SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	72c) Eliminan heces y papeles en el hoyo SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
72b) La letrina tiene mal olor SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>

73. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra  - La quema   
- Microrelleno sanitario  - Alrededor de la casa   
- Acequia o río  - Otros

74. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- Chacra .....
- Alrededor de la casa .....
- Acequia o río .....
- Pozo de drenaje .....
- Otro .....

**Aspectos de salud**

75. ¿Tiene niños menores de cinco años?

- SI  NO  Cuántos?

76. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

- SI  NO  Cuántos niños?

*Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.*

77. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

- SI  NO

78. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- Antes de comer .....
- Antes de preparar los alimentos .....
- Después de usar la letrina .....
- En todas las anteriores .....
- Ninguna de las anteriores .....

79. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

- |                                    | Niño 1                              | Niño 2                   | Niño 3                   |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - Antes de comer .....             | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Después de usar la letrina ..... | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - En todas las anteriores .....    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Ninguna de las anteriores.....   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

80. ¿Estado de higiene (observación)?

- |                             | Limpia                              | Descuidada                          |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| - De la madre .....         | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| - De los niños <5 años..... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| - De la vivienda .....      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

(Agradecer gentilmente por su colaboración)

Fecha: 18 / 08 / 2024

Nombre del encuestador: SERGI MACHADO y ELVA SILVA

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

**FORMATO N° 02**

**ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR  
(PARA FAMILIAS)**

Aspectos Generales

Provincia: SANTA Distrito: MORO  
Caserío: VINCHAMARCA  
Nombres y apellidos de la madre de familia: ELSA SOLEDAD RAMIREZ MILLA  
Nombres y apellidos del jefe de familia: ALEX MIRI LINDO RAMOS  
Número de integrantes de la familia: 5

Abastecimiento y manejo del agua

60. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

- |   |  |
|---|--|
| - De manantial o puquio... <input type="checkbox"/> | - Conexión o grifo domiciliario... <input checked="" type="checkbox"/> |
| - De río... <input type="checkbox"/>                | - Pileta Pública... <input type="checkbox"/>                           |
| - De pozo... <input type="checkbox"/>               | - Otro... <input type="checkbox"/>                                     |

61. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- |  |   |   |
|--|---|---|
| - La madre... <input type="checkbox"/> | - Madre y padre... <input type="checkbox"/> | - Las niñas... <input type="checkbox"/> |
| - El padre... <input type="checkbox"/> | - Madre e hijos... <input type="checkbox"/> | - Los niños... <input type="checkbox"/> |

62. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- |   |   |
|---|---|
| - Menor a 30 minutos... <input type="checkbox"/>    | - De 1 a 2 horas... <input type="checkbox"/>  |
| - Entre 30 y 60 minutos... <input type="checkbox"/> | - Mayor a 2 horas... <input type="checkbox"/> |

63. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- |  |  |
|--|--|
| - Menor o igual a 20 lts... <input type="checkbox"/> | - De 81 a 120 lts... <input type="checkbox"/>            |
| - De 21 a 40 lts... <input type="checkbox"/>         | - Mayor a 120 lts... <input checked="" type="checkbox"/> |
| - De 41 a 80 lts... <input type="checkbox"/>         |  |

64. ¿Almacena o guarda agua en la casa? SI...  NO...

65. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- |  |   |                                    |
|--|---|------------------------------------|
| - Tinajas o vasijas de barro... <input type="checkbox"/> | - Galoneras... <input type="checkbox"/>           | - Pozo... <input type="checkbox"/> |
| - Baldes... <input checked="" type="checkbox"/>          | - Cilindro... <input checked="" type="checkbox"/> | - Otro... <input type="checkbox"/> |

¿Puede mostrármelos? (observación)

LIMPIOS  SUCIOS

66. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

SI  NO

67. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días  - Una vez a la semana  - Al mes   
- Interdiario  - Cada quince días  - Otro

68. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena  - Hervida   
- Directo del grifo (agua sin clorar)  - La cura o desinfecta antes de tomar   
- Directo del grifo (agua clorada por la JASS)  - Otro

69. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/lt   
- Entre 5 y 8 mg/lt   
- Mayor a 8 mg/lt

NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual

### Disposición de excretas, basuras y aguas grises

70. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto  - Acequia  - Baños con desagüe   
- Hueco (letrina de gato)  - Letrina  - Otros

71. Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

- Cal  - Kerosene  - Otros   
- Ceniza  - Estiércol de caballo o burro

72. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anote)

72a) Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos) SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	72c) Eliminan heces y papeles en el hoyo SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
72b) La letrina tiene mal olor SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>

73. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra  - La quema   
- Microrelleno sanitario  - Alrededor de la casa   
- Acequia o río  - Otros

74. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- Chacra .....
- Alrededor de la casa .....
- Acequia o río .....
- Pozo de drenaje .....
- Otro.....

**Aspectos de salud**

75. ¿Tiene niños menores de cinco años?

- SI  NO  Cuántos?

76. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

- SI  NO  Cuántos niños?

*Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.*

77. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

- SI  NO

78. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- Antes de comer .....
- Antes de preparar los alimentos.....
- Después de usar la letrina .....
- En todas las anteriores .....
- Ninguna de las anteriores.....

79. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

- |                                    | Niño 1                              | Niño 2                              | Niño 3                   |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| - Antes de comer .....             | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| - Después de usar la letrina ..... | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| - En todas las anteriores .....    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Ninguna de las anteriores.....   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

80. ¿Estado de higiene (observación)?

- |                             | Limpia                              | Descuidada                          |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| - De la madre.....          | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| - De los niños <5 años..... | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| - De la vivienda.....       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

(Agradecer gentilmente por su colaboración)

Fecha: 18 / 08 / 2024

Nombre del encuestador: SERGI MACHADO Y ELVA SILVA

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

**FORMATO N° 03**

**ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE LOS SERVICIOS  
(CONCEJO DIRECTIVO)**

Comunidad / Caserío: VINCHAMARCA Anexo /sector: —  
 Centro Poblado  
 Distrito: MORO Provincia: SANTA Departamento: ANCASH

81. ¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua? Marque con una X

- |                                 |                                     |                     |                          |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| - Municipalidad .....           | <input type="checkbox"/>            | - Autoridades ..... | <input type="checkbox"/> |
| - Núcleo ejecutor / Comité..... | <input type="checkbox"/>            | - Nadie .....       | <input type="checkbox"/> |
| - Junta Administradora .....    | <input type="checkbox"/>            | - EPS .....         | <input type="checkbox"/> |
| - JASS reconocida .....         | <input checked="" type="checkbox"/> |                     |                          |

82. ¿Identificar a cada uno de los integrantes del Concejo Directivo? Marque con una X si fue entrevistado

Nombres y Apellidos	D.N.I.	Cargo	Entrevistado
LUIS RAHOS MORENO	32878621	Presidente	X
JUAN ANTONIO BARRIOS QUIROS	48211076	Tesorero	
JANETH PEÑA AGUILAR	42147572	Secretaria	
FERNANDO LAZARO ESPINZA GUERRERO	43397618	Fiscal	
HAYVER MURILLO CURA	40961488	Vocal	
LUIS NICOLAS CARDENAS	32879387	Vocal	

83. ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado? Marque con una X

- |  |                                     |                   |                          |                          |                          |
|--|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - Municipalidad (del reservorio) ..... | <input checked="" type="checkbox"/> | - JASS .....      | <input type="checkbox"/> | - EPS .....              | <input type="checkbox"/> |
| - Comunidad .....                      | <input type="checkbox"/>            | - No existe ..... | <input type="checkbox"/> | - Entidad ejecutora..... | <input type="checkbox"/> |
| - Núcleo ejecutor .....                | <input type="checkbox"/>            | - No sabe .....   | <input type="checkbox"/> |                          |                          |

84. ¿Qué instrumentos de gestión usan? Marque con una X

- |   |                                     |   |                                     |
|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| - Reglamento y Estatutos .....  | <input type="checkbox"/>            | - Padrón de asociados y control de recaudos .....     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| - Libro de actas.....   | <input checked="" type="checkbox"/> | - Libro caja .....                                    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| - Recibos de pago de cuota familiar.....  | <input checked="" type="checkbox"/> | - Otros: <input type="checkbox"/> (Especificar) ..... |                                     |
| - Asignación del recurso agua: <input type="checkbox"/> (Licencia, Permiso, Autorización) |                                     |   |                                     |
| - No usan ninguna de las anteriores .....   | <input type="checkbox"/>            |   |                                     |

85. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema? **65** (Indicar número)

86. ¿Existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable? Marque con una X.

SI  NO  (Pasar a la pgta. 89)

87. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua? **S/. 2.50** (Indicar en Nuevos Soles)

88. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar? **0** (Indicar el número)

89. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema? Marque con una X

- Mensual.....  - Sólo cuando es necesario .....   
- 3 veces por año ó más .....  - No se reúnen.....   
- 1 ó 2 veces por año.....

90. ¿Cada qué tiempo cambian la Junta Directiva? Marque con una X

- Al año.....  - A los tres años .....   
- A los dos años .....  - Mas de tres años .....

91. ¿Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen? Marque con una X

- La esposa.....  - La familia .....   
- El esposo .....  - El proyecto .....

92. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema? Marque con una X

- De 2 mujeres a más .....  - 1 mujer.....  - Ninguna .....

93. ¿Han recibido cursos de capacitación? Marque con una X

SI  NO  Charlas a veces

94. ¿Qué tipo de cursos han recibido?

Marque con una X; cuando se trate de los directivos.

Cuando se trate de los usuarios, colocar el número de los que se beneficiaron.

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema.	Manejo administrativo
<b>A Directivos:</b>			
Presidente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Secretario			
Tesorero			
Vocal 1			
Vocal 2			
Fiscal			
<b>A Usuarios:</b>			

95. ¿Se han realizado nuevas inversiones, después de haber entregado el sistema de agua potable a la comunidad? Marque con una X

SI  NO

96. ¿En que se ha invertido? Marque con una X

Reparación... Mejoramiento... Ampliación... Capacitación...

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

97. ¿Existe un plan de mantenimiento? Marque con una X

- SI, y se cumple..... - SI, pero no se cumple.....  
- SI, se cumple a veces..... - NO existe.....

98. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento? Marque con una X

- SI..... A veces algunos.....  
- NO..... Solo la Junta.....

99. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema? Marcar con una X

- Una vez al año..... - Cuatro veces al año.....  
- Dos veces al año..... - Más de cuatro veces al año.....  
- Tres veces al año..... - No se hace.....

100. ¿Cada qué tiempo cloran el agua? Marcar con una X

- Entre 15 y 30 días..... - Mas de 3 meses.....  
- Cada 3 meses..... - Nunca.....

101. ¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen? Marque con una X

- Zanjas de infiltración..... - Conservación de la vegetación natural.....  
- Forestación..... - No existe.....

102. ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería? Marque con una X

- Gasfitero / operador..... - Los usuarios.....  
- Los directivos..... - Nadie.....

103. ¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería? Marque con una X

SI  NO

104. ¿Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento? ..... Marque con una X

- SI..... - Algunas.....  
- NO..... - Son del gasfitero.....

Fecha: 10 / 08 / 2024

Nombre del encuestador: SERGI MACHADO Y ELVA SILVA

## **ANEXO 4: TABLA DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES**

**TABLA DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES**

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

**FORMATO N° 01**

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.**

**Esta parte, que consta de 15 preguntas (P1 – P15) recoge datos referenciales de los caseríos / comunidades; no otorga ningún tipo de puntaje.**

**A. Ubicación:**

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

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

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío / anexo o sector? Marque con una X

- > Establecimiento de Salud SI  NO
- > Centro Educativo SI  NO
- Inicial  Primaria  Secundaria
- > Energía Eléctrica SI  NO

12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: .....

13. Institución ejecutora:.....

14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X

- Manantial  Pozo  Agua Superficial

15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X

Por gravedad

Por bombeo

**B. Cobertura del Servicio:**

**(V1) PRIMERA VARIABLE: consta de una sola pregunta P16.**

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)

**OJO: debe incluir el número de familias que se benefician con las piletas públicas.**

**Según la altura en m.s.n.m. (P7) se tomará la dotación "D", de acuerdo al cuadro siguiente:**

ALTURA	DOTACIÓN lt/persona/día
Costa o Chala 0 – 500 m.s.n.m.	70
Yunga 500 – 2,300 m.s.n.m.	50
Quechua 2,300 – 3,500 m.s.n.m.	50
Jalca 3,500 – 4,000 m.s.n.m.	50
Puna 4,000 – 4,800 m.s.n.m.	50
Selva alta y selva baja 1,000 – 80 m.s.n.m.	70

**Para el cálculo de la variable "cobertura" (V1) se utilizará la siguiente fórmula:**

$$P17 \times 86,400$$

$$\text{N}^\circ. \text{ de personas atendibles } Cob = \frac{\text{-----}}{D} = \text{respuesta (1) A (personas)}$$

$$\text{N}^\circ. \text{ de personas atendidas} = P16 \times P9 = \text{respuesta (2) B (personas)}$$

**El puntaje de VI "COBERTURA" será:**

→ **VI**

<i>Si</i> $A > B$	=	<i>Bueno</i>	=	<i>4 puntos</i>
<i>Si</i> $A = B$	=	<i>Regular</i>	=	<i>3 puntos</i>
<i>Si</i> $A < B > 0$	=	<i>Malo</i>	=	<i>2 puntos</i>
<i>Si</i> $B = 0$	=	<i>Muy malo</i>	=	<i>1 puntos</i>

**C. Cantidad de Agua:**

**(V2) SEGUNDA VARIABLE: consta de 4 preguntas P17 – P20.**

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

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

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

SI  NO  (Pasar a la pgta. 21)

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

Para el cálculo se utilizará la dotación "D" anteriormente señalada en P16:

Volumen demandado =  $P18 \times P9 \times D \times 1,3$  = respuesta (3)

$P20 \times (P16 - P18) \times P9 \times D \times 1,3$  = respuesta (4)

Sumar (3) + (4) = **respuesta C**

Volumen ofertado =  $P17 \times 86,400$  = **respuesta D**

El puntaje de V2 "CANTIDAD" será:

→ **V2**

- Si  $D > C$  = Bueno = 4 puntos*
- Si  $D = C$  = Regular = 3 puntos*
- Si  $D < C$  = Malo = 2 puntos*
- Si  $D = 0$  = Muy malo = 1 puntos*

**D. Continuidad del Servicio:**

(V3) TERCERA VARIABLE: consta de 2 preguntas P21 y P22.

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

¿Número de fuentes de agua? = (21A)

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	Si es "0"
<b>PUNTAJE</b>	<b>Bueno 4 pts</b>	<b>Regular 3 pts</b>	<b>Malo 2 pts</b>	<b>Muy malo 1 pto</b>
F 1: .....				
F 2: .....				
F 3: .....				

Si hay más de una fuente, P21 se calcula con el promedio de los puntajes:

$$P21 = \frac{\sum \text{del puntaje de las fuentes}}{(21A)} = \text{respuesta P21}$$

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

- Todo el día durante todo el año  *Bueno 4 puntos*
- Por horas sólo en época de sequía  *Regular 3 puntos.*
- Por horas todo el año  *Malo 2 puntos*
- Solamente algunos días por semana  *Muy malo 1 punto.*

El cálculo final para la V3 "CONTINUIDAD" es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$\text{Puntaje CONTINUIDAD} = \frac{P21 + P22}{2} = \rightarrow \mathbf{V3}$$

**E. Calidad del Agua:**

**(V4) CUARTA VARIABLE: consta de 5 preguntas P23 - P27.**

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

SI  NO  (Pasar a la pgta. 25)

**SI = 4 puntos No = 1 punto → P23**

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

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 - 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 - 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 - 1.5 mg/lit)
<b>PUNTAJE</b>	<b>3 puntos</b>	<b>4 puntos</b>	<b>3 puntos</b>
Parte alta <b>A</b>			
Parte media <b>B</b>			
Parte baja <b>C</b>			

**NO TIENE CLORO : 1 punto**

**P24: Igual al promedio de los 3 puntajes (obtenidos en la parte alta, media y baja)**

**A + B + C**

**P24 =  $\frac{\text{-----}}{3}$  = → P24**

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X

Agua clara  **4 puntos** Agua turbia  **3 puntos**

Agua con elementos extraños  **2 puntos** **No hay agua: 1 punto → P25**

26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X

SI  NO

**4 puntos 1 punto → P26**

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad  **3 ptos** MINSA  **4 ptos** JASS  **4 ptos**

Otro  (nombrarlo) **2 ptos** Nadie  **1 pto → P27**

**El cálculo final para la V4 "CALIDAD" es el promedio de las cinco preguntas, de acuerdo a la fórmula siguiente:**

$P23 + P24 + P25 + P26 + P27$		
<b>Puntaje CALIDAD =</b>	$\frac{\text{-----}}{5}$	<b>= → <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">V4</span></b>

**F. Estado de la Infraestructura:**

**(V5) QUINTA VARIABLE: comprende de la P28 a la P60.**

Para el cálculo de la variable referida a la infraestructura, se continuará bajo la lógica de promedio de promedios, de cada estructura se obtendrá un puntaje, y luego el promedio de las 11 estructuras dará el puntaje total de **V5: "ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA"**.

- |   |            |
|---|------------|
| (1) Captación                               | P28 – P30  |
| (2) Caja o buzón de reunión                 | P31 – P33  |
| (3) Cámara rompe presión –CRP 6 -           | P34 – P39  |
| (4) Línea de conducción                     | P40 – P43. |
| (5) Planta de tratamiento de aguas          | P44 – P46  |
| (6) Reservorio                              | P47 – P50  |
| (7) Línea de aducción y red de distribución | P51 – P53  |
| (8) Válvulas                                | P54        |
| (9) Cámara rompe presión –CRP 7-            | P55 – P58  |
| (10) Piletas públicas                       | P59        |
| (11) Piletas domiciliarias                  | P60        |

o **Captación:** Estructura (1) consta de la P28 – P30.

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?  (Indicar el número) → P28

29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Captación	
	Si tiene		No tiene.	Concreto	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
	4 Pts	3 Pts	1 Pt		
Capt. 1 <b>A</b>					
Capt. 2 <b>B</b>					
Capt. 3 <b>C</b>					
Capt. 4 <b>D</b>					

El puntaje de la P29 será el promedio de todas las captaciones que tenga:

$$\text{Puntaje P29} = \frac{B + C + D + E + \dots}{P28} = \rightarrow P29$$

30. Determinar el tipo de captación y describir el estado de la infraestructura. Marcar con una X

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

- |   |   |          |   |          |
|---|---|----------|---|----------|
| B | = | Bueno    | = | 4 puntos |
| R | = | Regular  | = | 3 puntos |
| M | = | Malo     | = | 2 puntos |
|   |   | No tiene | = | 1 punto  |

TABLA DE PUNTAJES

Descripción: A: Ladera B: De fondo	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																														
	Válvula 30.1			Tapa Sanitaria 1 (filtro) 30.2.a						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora) 30.2.b						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas) 30.2.c						Estruc- tura 30.3			Canastilla 30.4.a			Tubería de limpia y rebose 30.4.b		Dado de protecció n 30.4.c	
	No tie ne	Si tiene	No tie ne	Si tiene			Seguro		No tie ne	Si tie ne	No tie ne	Si Tiene			Seguro		No tie ne	Si tie ne	No tie ne	Si tie ne	No tie ne	Si tie ne	No tie ne	Si tie ne	No tie ne	Si tie ne	No tie ne	Si tie ne			
				Concre to	Metal	Ma dera	Con creto	Metal				Ma der a	Con creto	Metal	Ma der a																
B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M		
Captación 1 <input type="checkbox"/>																															
Captación 2 <input type="checkbox"/>																															
Captación 3 <input type="checkbox"/>																															
Captación 4 <input type="checkbox"/>																															
Captación 5 <input type="checkbox"/>																															
Captación 6 <input type="checkbox"/>																															
↓																															

El puntaje de la P30 está dado por los promedios de 4 componentes:

- Válvulas (P30.1)
- Estructura (P30.3)
- Tapas (P30.2)
- Accesorios (P30.4)

**P30.1:** Está referida solamente a la puntuación del estado de las válvulas: → P30.1

**P30.2:** Cada tapa sanitaria se evalúa de la misma manera:

$$P30.2.a = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \rightarrow \text{Rp. (a)}$$

P30.2.b = → Rp. (b)

P30.2.c = → Rp. (c)

$$P30.2: \text{Puntaje total de las tapas} = \frac{(a) + (b) + (c)}{3} = \rightarrow P30.2$$

**P30.3:** Está referida solamente a la puntuación del estado de la estructura: → P30.3

**P30.4:** El puntaje de los accesorios está dado por:

P30.4.a: Canastilla → (d)

P30.4.b: Tubería de limpia y rebose → (e)

P30.4.c: Dado de protección → (f)

$$P30.4: \text{Puntaje de accesorios} = \frac{(d) + (e) + (f)}{3} = \rightarrow P30.4$$

P30 está dado por el promedio de las preguntas P30.1 a la P.30.4

$$\text{Puntaje 30} = \frac{P30.1 + P30.2 + P30.3 + P30.4}{4} \rightarrow P30$$

El puntaje de la estructura **(1) CAPTACIÓN** está dado por el promedio P29 y P30

$\text{CAPTACIÓN} = \frac{P29 + P30}{2} = \rightarrow (1)$
--

o **Caja o buzón de reunión:** Estructura (2) consta de la P31 – P33.

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

SI  NO

Si la respuesta es **SI**, se calcula el puntaje con P32 y P33.

Si la respuesta es **NO**, no se considera la estructura para el cálculo; pasar a P34.

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

Número de Cajas o buzones de reunión = (32A)

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión	
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal
	En buen estado	En mal estado			
	4 Ptos	3 Ptos	1 Pto		
C 1 A					
C 2 B					
C 3 C					
C 4 D					
⋮					

El puntaje de la P32 será el promedio de las cajas que tenga

$$\text{Puntaje P32} = \frac{A + B + C + \dots}{(32A)} = \rightarrow \text{P32}$$

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

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

- B = Bueno = 4 puntos
- R = Regular = 3 puntos
- M = Malo = 2 puntos
- No tiene = 1 punto

Descripción	Tapa Sanitaria 33.1										Estructura 33.2	Canastilla 33.3.1			Tubería de limpia y rebose 33.3.2			Dado de protección 33.3.3		
	No Tiene	Si tiene						Seguro		No tiene		Si tiene		No tiene	Si tiene		No tiene	Si Tiene		
		Concreto			Metal			Madera	No tiene			Si tiene	No tiene		Si tiene			No tiene	Si Tiene	
		B	R	M	B	R	M								B	M			B	M
C 1																				
C 2																				
C 3																				
C 4																				
⋮																				

El puntaje de P33 está dado por los 3 componentes: tapa, estructura y accesorios.

**P33.1:** El puntaje de la tapa sanitaria de la caja o buzón de reunión se obtiene de:

$$\text{P33.1} = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \rightarrow \text{P33.1}$$

**P33.2:** Referida solamente a la puntuación del estado de la estructura:  $\rightarrow$  P33.2

**P33.3:** El puntaje de los accesorios está dado por:

- P33.3.a: Canastilla → (a)  
 P33.3.b: Tubería de limpia y rebose → (b)  
 P33.3.c: Dado de protección → (c)

$$\text{P33.3: Puntaje de accesorios} = \frac{(a) + (b) + (c)}{3} = \rightarrow \text{P33.3}$$

P33 está dado por el promedio de las preguntas P33.1 a la P.33.3

$$\text{Puntaje 33} = \frac{\text{P33.1} + \text{P33.2} + \text{P33.3}}{3} \rightarrow \text{P33}$$

El puntaje de la estructura (2) CAJA O BUZON DE REUNION está dado por el promedio P32 y P33

$\text{CAJA O BUZON DE REUNIÓN} = \frac{\text{P32} + \text{P33}}{2} = \rightarrow (2)$
--

o **Cámara rompe presión CRP-6: Estructura (3) consta de la P34 – P39**

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

SI  NO

Si la respuesta es **SI**, se calcula el puntaje con P35 a la P37.

Si la respuesta es **NO**, no se considera la estructura para el cálculo; pasar a P40.

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema?  (Indicar el número) → P35

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

CRP-6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6	
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
	4 Ptos	3 Ptos	1 Pto		
CRP6 1 <b>A</b>					
CRP6 2 <b>B</b>					
CRP6 3 <b>C</b>					
: <b>D</b>					

El puntaje de P36 será el promedio de las CRP-6 que tenga

$$\text{Puntaje P36} = \frac{A + B + C + \dots}{P35} = \rightarrow \text{P36}$$

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

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

- B = Bueno = 4 puntos
- R = Regular = 3 puntos
- M = Malo = 2 puntos
- No tiene = 1 punto

Descripción	Tapa Sanitaria 37.1									Estructura 37.2			Canastilla 37.3.1		Tubería de limpia y rebose 37.3.2		Dado de protección 37.3.3	
	No tiene	Si tiene						Seguro			No tiene	Si tiene		No tiene	Si Tiene			
		Concreto			Metal			Madera	No tiene	Si tiene		B	M		B	M	B	M
		B	R	M	B	R	M											
CRP-6 1																		
CRP-6 2																		
CRP-6 3																		
CRP-6 4																		
:																		

El puntaje de P37 está dado por los 3 componentes: tapa, estructura y accesorios.

**P37.1:** El puntaje de la tapa sanitaria de las CRP-6 se obtiene de:

$$P37.1 = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \rightarrow P37.1$$

**P37.2:** Referida solamente a la puntuación del estado de la estructura:  $\rightarrow P37.2$

**P37.3:** El puntaje de los accesorios está dado por:

- P37.3.a: Canastilla  $\rightarrow$  (a)
- P37.3.b: Tubería de limpia y rebose  $\rightarrow$  (b)
- P37.3.c: Dado de protección  $\rightarrow$  (c)

$$P37.3: \text{Puntaje de accesorios} = \frac{(a) + (b) + (c)}{3} = \rightarrow P37.3$$

P37 está dado por el promedio de las preguntas P37.1 a la P.37.3

$$\text{Puntaje 37} = \frac{P37.1 + P37.2 + P37.3}{3} = \rightarrow P37$$

$$\text{CRP6 (1): } \frac{P36 + P37}{2} = \rightarrow \text{CRP6 (1)}$$

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

SI  NO

**Si la respuesta es SI, el puntaje del tubo rompe proviene de P39.  
Si la respuesta es NO, no se considera tubo rompe carga; pasar a P40.**

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

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

Bueno = 4 puntos Malo = 2 puntos

**Número de Tubos rompe carga = (39A)**

Descripción	Tubos rompe carga						
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7
	A	B	C	D	E	F	G
Bueno							
Malo							

**El puntaje de la P39 será el promedio de los tubos rompe carga que tenga**

	$A + B + C + D + E + \dots$	
Puntaje P39	-----	= → P39 → <u>CRP6 (2)</u>
	(39A)	

**El puntaje de la estructura (3) CAMARA ROMPE PRESION -CRP6- está dado por:**

$\frac{CRP6(1) + CRP6(2)}{2}$	= → (3)
CAMARA ROMPE PRESION CRP-6	

*CUANDO NO EXISTE TUBO ROMPE CARGA O CAMARA ROMPE PRESION, SE CONSIDERA SOLAMENTE EL PUNTAJE DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE.*

o **Línea de conducción:** Estructura (4) consta de la P40 – P43.

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

SI  NO

**Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P41 a la P43.  
Si la respuesta es NO, no se considera puntaje para línea de conducción; pasar a P44.**

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

→ P41

Enterrada totalmente  Enterrada en forma parcial  Malograda   
**4 puntos                      3 puntos                      2 puntos**

**Colapsada totalmente: 1 punto**

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI  NO

Si la respuesta es **SI**, se calcula este puntaje con P43.  
 Si la respuesta es **NO**, no se considera *pases aéreos* y el puntaje de *Línea de Conducción* será solamente el de P41.

43. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X → P43

Bueno  4 puntos      Regular  3 puntos      Malo  2 puntos      Colapsado  1 punto

$\text{LINEA DE CONDUCCION} = \frac{\text{P41} + \text{P43}}{2} = \rightarrow (4)$
--

o **Planta de Tratamiento de Aguas:** Estructura (5) consta de la P44 – P46

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

SI       NO

Si la respuesta es **SI**, se calcula el puntaje con P45 y P46.  
 Si la respuesta es **NO**, no se considera puntaje para Planta de Tratamiento, y se pasa a P47.

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X → P45

SI, en buen estado  4 puntos      SI, en mal estado  3 puntos      No tiene  1 punto

46. ¿En que estado se encuentra la estructura? Marque con una X → P46

Bueno  4 puntos      Regular  3 puntos      Malo  2 puntos      Colapsado  1 punto

$\text{PLANTA DE TRATAMIENTO} = \frac{\text{P45} + \text{P46}}{2} = \rightarrow (5)$
--

o **Reservorio:** Estructura (6) consta de la P47 – P49

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI       NO

Si la respuesta es **SI**, se calcula el puntaje del reservorio con P48 a la P49.  
 Si la respuesta es **NO**, no se considera reservorio en el cálculo; pasar a P50.

48. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X → P48

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico		Material de construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene	No	Concreto.	Artisanal.	Altitud	X	Y

TABLA DE PUNTAJES

	En buen estado. <b>4 puntos</b>	En mal estado. <b>3 puntos</b>	tiene. <b>1 punto</b>					
RESERVORIO 1								
RESERVORIO 2								
RESERVORIO 3								
RESERVORIO 4								
:								

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

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

Bueno = **4 puntos**      Regular = **3 puntos**      Malo = **2 puntos**      No tiene = **1 punto**

DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene
		1 pto	4 ptos	3 ptos	2 ptos	4 ptos	1 pto
Tapa sanitaria 1 <b>49.1.a</b>	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera						
Tapa sanitaria 2 <b>49.1.b</b>	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera.						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento	<b>49.2</b>						
Caja de válvulas	<b>49.3</b>						
Canastilla	<b>49.4</b>						
Tubería de limpia y rebose	<b>49.5</b>						
Tubo de ventilación	<b>49.6</b>						
Hipoclorador	<b>49.7</b>						
Válvula flotadora	<b>49.8</b>						
Válvula de entrada	<b>49.9</b>						
Válvula de salida	<b>49.10</b>						
Válvula de desagüe	<b>49.11</b>						
Nivel estático	<b>49.12</b>						
Dado de protección	<b>49.13</b>						
Cloración por goteo	<b>49.14</b>						
Grifo de enjuague	<b>49.15</b>						

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

El puntaje de P49 está dado por el promedio de los 15 componentes descritos en el cuadro:

**P49.1:** El puntaje de las dos tapas sanitarias se obtiene de la misma forma:

$$P49.1.a = \frac{\text{(Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)}}{2} = \rightarrow (a)$$

$$P49.1 = \frac{(a) + (b)}{2} = P49.1.b = \rightarrow (b) \rightarrow P49.1$$

**P49.2 - P49.15:**

Para las respuestas 49.2 a la respuesta 49.15 se tomará el puntaje directamente obtenido y se calificará a toda la estructura como:

$$P49 = \frac{\sum \text{ de P49.1 a P49.15}}{15} = \rightarrow P49$$

$$\text{RESERVORIO} = \frac{P48 + P49}{2} = \rightarrow (6)$$

o **Línea de Aducción y red de distribución:** Estructura (7) consta de la P50 – P52

50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X → P50

Cubierta totalmente  4 puntos      Cubierta en forma parcial  3 puntos      Malograda  2 puntos      Colapsada  1 punto

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

SI       NO

Si la respuesta es **SI**, se calcula este puntaje con P52.

Si la respuesta es **NO**, no se considera *pases aéreos* y el puntaje de *Línea de Aducción y Red de Distribución* será solamente el de P50.

52. ¿En qué estado se encuentran los cruces / pases aéreos? Marque con una X → P52

Bueno  4 puntos      Regular  3 puntos      Malo  2 puntos      Colapsado  1 punto

$$\text{LINEA DE ADUCCION} = \frac{P50 + P52}{2} = \rightarrow (7)$$

*CUANDO NO EXISTE CRUCES O PASES AEREOS, SE CONSIDERA SOLAMENTE EL PUNTAJE DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE.*

o **Válvulas:** Estructura (8) consta de la P53

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

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno 4 Ptos.	Malo 2 Ptos.	Cantidad	Necesita 1 Pto.	No Necesita No se califica

Válvulas de aire <b>53.1 = A</b>					
Válvulas de purga <b>53.2 = B</b>					
Válvulas de control <b>53.3 = C</b>					

<b>VALVULAS =</b>	$\frac{A + B + C}{\text{\# respuestas válidas}}$	<b>= → (8)</b>
-------------------	--	----------------

o **Cámaras rompe presión CRP-7: Estructura (9) consta de la P54 - P57**

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

SI  NO

**Si la respuesta es SI, se calcula este puntaje con P56 – P58.**

**Si la respuesta es NO, no se considera CRP7 en el cálculo; pasar a P59.**

55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema?  (Indicar el número) → P55

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

CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción	
	Si tiene		No tiene. <b>1 Pto.</b>	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado. <b>4 Ptos.</b>	En mal estado. <b>3 Ptos.</b>			
CRP7 1 <b>A</b>					
CRP7 2 <b>B</b>					
CRP7 3 <b>C</b>					
CRP7 4 <b>D</b>					
↓					

**El puntaje de la P56 será el promedio de las cámaras rompe presión que tenga:**

$$\text{Puntaje P56} = \frac{A + B + C + D + \dots}{(\text{P55})} = \rightarrow \text{P56}$$

57. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X

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

B = Bueno = **4 puntos**  
 R = Regular = **3 puntos**  
 M = Malo = **2 puntos**  
**No tiene = 1 punto**



El puntaje de la P57 está dado por los promedios de 3 componentes:

- Tapas (P57.1)
- Accesorios (P57.3)
- Estructura (P57.2)

**P57.1:** Cada tapa sanitaria se evalúa de la misma manera:

$$P57.1.1 = \frac{\text{(Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)}}{2} = \rightarrow \text{Rp. (a)}$$

$$P57.1.2 = \frac{\text{(Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)}}{2} = \rightarrow \text{Rp. (b)}$$

$$P57.1: \text{Puntaje total de las tapas} = \frac{(a) + (b)}{2} = \rightarrow P57.1$$

**P57.2:** Está referida a la puntuación del estado de la estructura:  $\rightarrow P57.2$

**P57.3:** El puntaje de los accesorios está dado por:

- P57.3.1: Canastilla  $\rightarrow$  (c)
- P57.3.2: Tubería de limpia y rebose  $\rightarrow$  (d)
- P57.3.3: Válvula de control  $\rightarrow$  (e)
- P57.3.4: Válvula flotadora  $\rightarrow$  (f)
- P57.3.5: Dado de protección  $\rightarrow$  (g)

$$P57.3: \text{Puntaje de accesorios} = \frac{(c) + (d) + (e) + (f) + (g)}{5} = \rightarrow P57.3$$

P57 está dado por el promedio de las preguntas P57.1 a la P.57.3

$$\text{Puntaje 57} = \frac{P57.1 + P57.2 + P57.3}{3} \rightarrow P57$$

El puntaje de la estructura **(9) CAMARAS ROMPE PRESION** está dado por el promedio P56 y P57

$\text{CAMARA ROMPE PRESION CRP-7} = \frac{P56 + P57}{2} = \rightarrow (9)$
---

o **Piletas públicas:** Estructura (10) consta de la P58.

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

El puntaje de la estructura piletas públicas consta de 3 partes: pedestal, válvula de paso y grifo.

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

- B = Bueno = 4 puntos
- R = Regular = 3 puntos
- M = Malo = 2 puntos
- No tiene = 1 punto

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA 58.a				VÁLVULA DE PASO 58.b			GRIFO 58.c		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P 1 A										
P 2 B										
P 3 C										
↓ ↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P n N										

El puntaje por cada pileta pública estará dado por el promedio (sumatoria de cada estructura evaluada: pedestal, válvula de paso y grifo, entre 3); así en todos los casos. Por ejm, para P1:

$$\text{Pileta 1} = A = \frac{58.a + 58.b + 58.c}{3} = \text{respuesta (A)}$$

$$\text{PILETAS PUBLICAS} = \frac{A + B + C + D + \dots + N}{n} = \rightarrow (10)$$

o **Piletas domiciliarias:** Estructura (11) consta de la P59.

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

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA 59.a				VÁLVULA DE PASO 59.b			GRIFO 59.c		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
Casa 1 A										
Casa 2 B										
Casa 3 C										
↓ ↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Casa n N										

El puntaje por cada pileta domiciliaria estará dado por el promedio (sumatoria de cada estructura evaluada: pedestal, válvula de paso y grifo, entre 3); así en todos los casos, del mismo modo que P58

$$\text{PILETAS DOMICILIARIAS} = \frac{A + B + C + D + \dots + N}{n} = \rightarrow (11)$$

*El cálculo final para la QUINTA VARIABLE: (V5) ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA, es el promedio de las obras que tienen puntaje (de las once estructuras propuestas en la evaluación), siguiendo la tabla de puntajes.*

*Se calcula de acuerdo al número de respuesta señalada entre paréntesis en los recuadros de color azul.*

$$\text{Puntaje EI} = \frac{(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) + (10) + (11)}{11 (*)} = \rightarrow \boxed{V5}$$

*(\*) Se deberá considerar como denominador el NÚMERO DE ESTRUCTURAS CON PUNTAJE; es decir si el sistema no cuenta con la estructura, se deberá obviar la puntuación del mismo en el promedio.*

**El puntaje del primer factor: ESTADO DEL SISTEMA – ES – está dado por el promedio de las cinco variables determinantes:**

1. COBERTURA	(P16)	<u>V1</u>
2. CANTIDAD	(17 – P20)	<u>V2</u>
3. CONTINUIDAD	(P21 – P22)	<u>V3</u>
4. CALIDAD	(P23 – P27)	<u>V4</u>
5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	(P28 – P59)	<u>V5</u>

$$\text{Puntaje E. SISTEMA} = \frac{\underline{V1} + \underline{V2} + \underline{V3} + \underline{V4} + \underline{V5}}{5} \rightarrow \boxed{ES}$$

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

**FORMATO N° 03**

**ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE LOS SERVICIOS  
(CONCEJO DIRECTIVO)**

**GESTION**

**81.** ¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua? Marque con una X → **P81**

- |                                 |                                       |                    |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| - Municipalidad.....            | <input type="checkbox"/> <b>2 pts</b> | - Autoridades..... | <input type="checkbox"/> <b>2 pts</b> |
| - Núcleo ejecutor / Comité..... | <input type="checkbox"/> <b>3 pts</b> | - Nadie.....       | <input type="checkbox"/> <b>1 pt</b>  |
| - Junta Administradora.....     | <input type="checkbox"/> <b>4 pts</b> | - EPS.....         | <input type="checkbox"/> <b>2 pts</b> |
| - JASS reconocida.....          | <input type="checkbox"/> <b>4 pts</b> |                    |                                       |

**82.** ¿Identificar a cada uno de los integrantes del Concejo Directivo? Marque con una X si fue entrevistado (**Pregunta sin puntaje**)

Nombres y Apellidos	D.N.I.	Cargo	Entrevistado

**83.** ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado? Marque con una X → **P83**

- |                        |                                       |                  |                                       |                         |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| - Municipalidad.....   | <input type="checkbox"/> <b>2 pts</b> | - JASS.....      | <input type="checkbox"/> <b>4 pts</b> | - EPS.....              | <input type="checkbox"/> <b>2 pts</b> |
| - Comunidad.....       | <input type="checkbox"/> <b>3 pts</b> | - No existe..... | <input type="checkbox"/> <b>1 pt</b>  | - Entidad ejecutora.... | <input type="checkbox"/> <b>2 pts</b> |
| - Núcleo ejecutor..... | <input type="checkbox"/> <b>3 pts</b> | - No sabe.....   | <input type="checkbox"/> <b>1 pt</b>  |                         |                                       |

**84.** ¿Qué instrumentos de gestión usan? Marque con una X → **P84**

- |  |                                   |  |                                   |
|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| - Reglamento y Estatutos.....                        | <input type="checkbox"/> <b>A</b> | - Padrón de asociados y control de recaudos..... | <input type="checkbox"/> <b>B</b> |
| - Libro de actas.....                                | <input type="checkbox"/> <b>C</b> | - Libro caja.....                                | <input type="checkbox"/> <b>D</b> |
| - Recibos de pago de cuota familiar....              | <input type="checkbox"/> <b>E</b> | - No usan ninguna de las anteriores....          | <input type="checkbox"/> <b>F</b> |
| - Otros: <input type="checkbox"/> (Especificar)..... |                                   |  |                                   |

**Si marca las 5 primeras opciones menos "F" 4 puntos**

**Si marca 3 ó 4 opciones menos "F" 3 puntos**

**Si marca 1 ó 2 opciones menos "F" 2 puntos**

**Si marca "F" 1 punto**

85. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema?  (Indicar número) → P85

**El puntaje de esta pregunta estará dado por la respuesta "N" comparada con P16 (pág. 2) - número de familias que se abastecen con el sistema.**

**Si "N" = P16 ..... 4 puntos**

**Si "N" no es igual a P16 ..... 2 puntos**

**No hay padrón o "N" = 0 ..... 1 punto**

86. ¿Existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable? Marque con una X.

SI  **4 pts**

NO  **1 pt**

→ P86

87. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua?  (Indicar en Nuevos Soles) → P87

**Si no pagan ..... = 1 punto**

**Si la cuota está entre S/. 0.10 – S/. 1.00 Nuevos Soles ..... = 2 puntos**

**Si la cuota está entre S/. 1.10 – S/. 3.00 Nuevos Soles ..... = 3 puntos**

**Si la cuota es mayor que S/. 3.00 Nuevos Soles ..... = 4 puntos**

88. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar?  (Indicar el número) → P88

**Para el cálculo del puntaje de esta pregunta, la respuesta "Q" deberá dividirse entre P16 (número de familias que se abastecen con el sistema) y sacar el porcentaje.**

$$\frac{\text{"Q"}}{\text{P16}} \times 100 = C \% \rightarrow \text{Los puntajes se darán de acuerdo a la siguiente tabla:}$$

⇒ **90% - 100% ..... 1 punto**

⇒ **51% - 89.99% ..... 2 puntos**

⇒ **10.1% - 50.99% ..... 3 puntos**

⇒ **0% - 10% ..... 4 puntos**

89. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema? Marque con una X. → P89

- Mensual .....  **4 pts**

- Sólo cuando es necesario .....  **2 pts**

- 3 veces por año ó más .....  **4 pts**

- No se reúnen .....  **1 pt**

- 1 ó 2 veces por año .....  **3 pts**

90. ¿Cada qué tiempo cambian la Junta Directiva? Marque con una X. → P90

- Al año .....  **2 pts**

- A los tres años .....  **3 pts**

- A los dos años .....  **4 pts**

- Mas de tres años .....  **2 pts**

**No hay Junta Directiva = 1 pt**

91. ¿Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen? Marque con una X. → P91

- La esposa .....  **4 pts**

- La familia .....  **4 pts**

- El esposo .....  **3 pts**

- El proyecto .....  **2 pts**

**No hay pileta = 1 pt**

92. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema? Marque con una X. → P92

- De 2 mujeres a más..... **4 pts**      - 1 mujer..... **3 pts**      - Ninguna ..... **1 pt**

93. ¿Han recibido cursos de capacitación? Marque con una X. → P93

SI  **4 pts**      NO  **1 pt**      Charlas a veces?  **2 pts**

94. ¿Qué tipo de cursos han recibido?.

Marque con una X; cuando se trate de los directivos.

Cuando se trate de los usuarios, colocar el número de los que se beneficiaron.

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema.	Manejo administrativo
<b>A Directivos:</b>			
Presidente <b>A</b>			
Secretario <b>B</b>			
Tesorero <b>C</b>			
Vocal 1 <b>D</b>			
Vocal 2 <b>E</b>			
Fiscal <b>F</b>			
<b>A Usuarios: G</b>			

**Número de directivos capacitados = "I"**

**Se pondrá un puntaje por cada directivo con la ayuda de la siguiente tabla:**

⇒ Los 3 temas..... = 4 puntos

⇒ 2 temas..... = 3 puntos

⇒ 1 tema ..... = 2 puntos

⇒ Ningún tema..... = 1 punto

**Se suman los puntajes por dirigente y se obtiene el promedio:**

$$\text{Puntaje 94} = \frac{A + B + C + D + E + F + G}{\text{"I"}} = \rightarrow \text{P94}$$

95. ¿Se han realizado nuevas inversiones, después de haber entregado el sistema de agua potable a la comunidad? Marque con una X

SI  **4 pts**      NO  **1 pt** → P95

96. ¿En que se ha invertido? Marque con una X **(Pregunta sin puntaje)**

Reparación...      Mejoramiento...      Ampliación...      Capacitación...

**El puntaje del segundo factor: GESTIÓN – G – está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P82 y P97:**

$\text{Puntaje G} = \frac{P81 + P83 + P84 + P85 + P86 + P87 + P88 + P89 + P90 + P91 + P92 + P93 + P94 + P95}{14}$	<span style="font-size: 2em; color: green;">→ G</span>
---	--

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

97. ¿Existe un plan de mantenimiento? Marque con una X

- Sí y se cumple .....  **4 pts**      - Sí pero no se cumple .....  **2 pts**
- Si, y se cumple a veces .....  **3 pts**      - No existe.....  **1 pt**

98. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento? Marque con una X

- SI  **4 pts**                      A veces algunos  **2 pts**
- NO  **1 pt**                              Solo la Junta  **3 pts**

99. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?. Marcar con una X

- Una vez al año.....  **2 pts**      - Cuatro veces al año .....  **4 pts**
- Dos veces al año .....  **2 pts**      - Más de cuatro veces al año.....  **4 pts**
- Tres veces al año.....  **3 pts**      - No se hace .....  **1 pt**

100. ¿Cada qué tiempo cloran el agua? Marcar con una X

- Entre 15 y 30 días .....  **4 pts**      - Mas de 3 meses .....  **2 pts**
- Cada 3 meses .....  **3 pts**      - Nunca .....  **1 pt**

101. ¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen? Marque con una X

- Zanjas de infiltración .....  **3 pts**      - Conservación de la vegetación natural.....  **4 pts**
- Forestación.....  **3 pts**      - No existe .....  **1 pt**

102. ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería? Marque con una X

- Gasfitero / operador .....  **4 pts**      - Los usuarios.....  **2 pts**
- Los directivos.....  **3 pts**      - Nadie.....  **1 pt**

103. ¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería? Marque con una X

- SI  **4 pts**                      NO  **1 pt**

104. ¿Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento? .... Marque con una X

- SI.....  **4 pts**                      - Algunas .....  **3 pts**
- NO.....  **1 pt**                              - Son del gasfitero.....  **2 pts**

**El puntaje del tercer factor: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO – OyM – está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P97 y P104:**

Puntaje OyM = $\frac{P97 + P98 + P99 + P100 + P101 + P102 + P103 + P104}{8}$	<b>→ OyM</b>
--	--------------

EL **INDICE DE SOSTENIBILIDAD** SERÁ CALCULADO DE ACUERDO A LOS PUNTAJES OBTENIDOS EN LOS TRES FACTORES EVALUADOS (en color verde):

1. ESTADO DEL SISTEMA..... → ES
2. GESTION ..... → G
3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ... → OyM

SEGÚN LA SIGUIENTE FORMULA:

$$\text{INDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{(\text{ES} \times 2) + G + \text{OyM}}{4}$$



Se recuerda el

**CUADRO DE REFERENCIA PARA LOS PUNTAJES**

Estado	Cualificación	Puntaje	
Bueno	Sostenible	3.51 – 4	
Regular	Medianamente Sostenible	2.51 – 3.50	
Malo	No Sostenible	1.51 – 2.50	
Muy malo	Colapsado	1 – 1.50	

INDICE DE SOSTENIBILIDAD	RANGO DE CALIFICACION	VARIABLES DETERMINANTES	FACTORES	CUALIFICACION DEL INDICE DE SOSTENIBILIDAD
	3.51 – 4.00	BUENO	BUENO	SOSTENIBLE
	3.50 – 2.51	REGULAR	REGULAR	MEDIANAMENTE SOSTENIBLE
	2.50 – 1.51	MALO	MALO	NO SOSTENIBLE
	1.50 – 1.00	MUY MALO	MUY MALO	COLAPSADO

## **ANEXO 5: ANÁLISIS DEL AGUA POTABLE**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20240520-006**

Pág. 1 de 2

SOLICITADO POR : **SERGI WILLIAM MACHADO LUNAREJO.**  
**ELVA SARAHÍ SILVA RAMOS.**

DIRECCIÓN : Jr. Yungay P.J. El Provenir Zona B Mz. 24 Lote 23 Chimbote.

NOMBRE DEL CONTACTO DEL CLIENTE : NO APLICA.

PRODUCTO (DECLARADO POR EL CLIENTE) : **AGUA NATURAL SUBTERRANEA. (AGUA DE POZO).**

LUGAR DE MUESTREO : NO APLICA.

MÉTODO DE MUESTREO : NO APLICA.

PLAN DE MUESTREO : NO APLICA.

ACTA DE MUESTREO : NO APLICA.

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO : NO APLICA.

FECHA DE MUESTREO : NO APLICA.

CANTIDAD DE MUESTRA : 04 muestras.

PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : Frasco de vidrio estéril transparente y frasco de plástico con tapa cerrada.

CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado. Refrigeradas.

FECHA DE RECEPCIÓN : 2024-05-20

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2024-05-20

FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 2024-05-22

ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio de Microbiología, Físico Químico.

CÓDIGO COLECBI : **SS 240520-6**

**RESULTADOS**

**ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS**

ENSAYOS	MUESTRA
	CAPTACIÓN VINCHAMARCA MORO
Coliformes Totales (NMP/100mL) Límite de Cuantificación (LC) : 1,8 NMP/100mL	2,0
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) Límite de Cuantificación (LC) : 1,8 NMP/100mL	2,0

**ENSAYOS FÍSICO QUÍMICO**

ENSAYOS	MUESTRA
	CAPTACIÓN VINCHAMARCA MORO
Sólidos Totales Disueltos (mg/L) Límite de Detección : 5mg/L; Límite de Cuantificación : 16mg/L	845
(*) Turbidez (UNT) Límite de Cuantificación : 0,0900 UNT	3,44
(**) pH	7,04
Conductividad (uS/cm)	1 196

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL – DA.

(\*\*) Fuera del alcance por tiempo de vigencia de la muestra, según la tabla 1060: I/ SMEWW-APHA-AWWA-WEF



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20240520-006**

Pág. 2 de 2

**METODOLOGÍA EMPLEADA**

**Coliformes Totales** : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221-B, 24th Ed. 2023. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.

**Coliformes Fecales o Termotolerantes (NMP)** : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 24th Ed. 2023. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) coliform procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).

**Sólidos Totales Disueltos** : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 24th Ed. 2023. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C.

**pH** : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 24th Ed. 2023. pH Value. Electrometric Method.

**Conductividad** : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 24th Ed. 2023. Conductivity. Laboratory Method.

**Turbidez** : SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2130. B. 23rd Ed. 2017. Turbidity. Nephelometric Method

**NOTA:**

- Informe de ensayo emitido en base a resultados de nuestro Laboratorio sobre muestras :  
**Proporcionadas por el Solicitante ( X )** **Muestras tomadas por COLECBI S.A.C. ( )**
- El muestreo está fuera del alcance de la acreditación otorgada por INACAL-DA, salvo donde la metodología lo indique.
- COLECBI S.A.C. no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.
- Los resultados presentados corresponden solo a la muestra/s ensayada/s, tal como se recibió.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- No afecta al proceso de Dirimencia por su perecibilidad y/o muestra única.
- El informe incluye diagrama, croquis o fotografías : **SI ( )** **NO ( X )**
- Cuando el informe de ensayo ya emitido se haga una corrección o modificación se emitirá un nuevo informe de ensayo completo que haga referencia al informe que reemplaza. Los cambios se identificarán con letra negrita y cursiva.

Fecha de Emisión: Nuevo Chimbote, Mayo 24 del 2024.  
GVR/jms

LC-MP -HRIEVO  
Rev. 10  
Fecha 2023-09-15

A. Gustavo Vargas Ramos  
Gerente de Laboratorio  
BIÓLOGO MICROBIÓLOGO  
L. B. P. 126  
COLECBI S.A.C.

EL INFORME NO SE DEBE REPRODUCIR SIN LA APROBACIÓN  
DEL LABORATORIO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD

FIN DEL INFORME

## **ANEXO 6: SISTEMA DE CONSULTA DE CENTROS POBLADOS**

## ANEXO 06: SISTEMA DE CONSULTA DE CENTROS POBLADOS

The screenshot shows the SIEG web application interface. On the left, there is a sidebar for location selection with dropdown menus for Departmento (ANCASH), Provincias (SANTA), and Distritos (MORO). Below these are search and list options for populated centers. The main area displays a table titled 'VINCHAMARCA CHICA' with two columns: 'Descripción' and 'Total'. The table contains 17 rows of data. At the bottom of the table are 'Exportar' and 'Salir' buttons. A map is visible on the right side of the interface.

Descripción	Total
DEPARTAMENTO	ANCASH
PROVINCIA	SANTA
DISTRITO	MORO
CENTRO POBLADO	VINCHAMARCA CHICA
CATEGORIA	-
CODIGO DE UBIGEO Y CENTRO POBLADO	0218050048
LONGITUD	-78.1804816667
LATITUD	-9.15613833333
ALTITUD	499.5
POBLACION	120
VIVIENDA	50
AGUA POR RED PUBLICA	si
ENERGIA ELECTRICA EN LA VIVIENDA	si
DESAGUE POR RED PUBLICA	no
VIA DE MAYOR USO	camino carrozable
TRANSPORTE DE MAYOR USO	moto/mototaxi
FRECUENCIA	diario

### VINCHAMARCA CHICA

Descripción	Total
DEPARTAMENTO	ANCASH
PROVINCIA	SANTA
DISTRITO	MORO
CENTRO POBLADO	VINCHAMARCA CHICA
CATEGORIA	-
CODIGO DE UBIGEO Y CENTRO POBLADO	0218050048
LONGITUD	-78.1804816667
LATITUD	-9.15613833333
ALTITUD	499.5
POBLACION	120
VIVIENDA	50
AGUA POR RED PUBLICA	si
ENERGIA ELECTRICA EN LA VIVIENDA	si
DESAGUE POR RED PUBLICA	no
VIA DE MAYOR USO	camino carrozable
TRANSPORTE DE MAYOR USO	moto/mototaxi
FRECUENCIA	diario
TIEMPO EN MINUTOS HACIA LA CAPITAL DEL DISTRITO	10

Descripción	Total
DISTANCIA DEL CENTRO POBLADO HACIA LA CAPITAL DEL DISTRITO(KM)	3.6
DISTANCIA DEL CENTRO POBLADO HACIA EL CENTRO POBLADO EDUCATIVO	0.55
DISTANCIA DEL CENTRO POBLADO HACIA EL CENTRO DE SALUD MAS CERCA	2.2
ALUMBRADO PUBLICO	SI
TELEFONO PUBLICO	no
LOCAL COMUNAL	no
HOSTAL / ALBERGUE	no
ESTACION DE RADIO	no
INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA	no
INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA	no
ESTABLECIMIENTO/ PUESTO DE SALUD	no
PUESTO POLICIAL	no
OFICINA DE CORREO	no
CABINA DE INTERNET	no
HELADAS /NEVADAS	no
GRANIZADAS	no
LLUVIAS	no
SEQUIAS	no
VENDA VALES (VIENTOS FUERTES)	no
INUNDACIONES	no
DERRUMBES/DESLIZAMIENTOS	no
HUAYCOS / ALUDES/ALUVIONES	no
DESERTIFICACIONES	no
SALINIZACION DE LOS SUELOS	no
ACTIVIDAD VOLCANICA	no
SISMOS	no
TSUNAMI U OLEADAS ANOMALOS	no
OTROS FENOMENOS NAT.	no
DERRAME DE SUSTANCIAS O DESECHOS TOXICOS	no
FUGAS DE GASES TOXICOS	no
EXPLOSIONES	no
INCENDIOS Y QUEMAS	no
CRIANZA DE ANIMALES EN ZONAS URBANAS	no
INCREMENTO DE ZONAS INDUS. NO AUTORIZADAS	no
ZONAS AEREOPORTUARIAS	no
RELLENOS SANITARIOS	no
SUBVERSIONES Y/O CONFLICTOS SOCIALES	no
OTROS PELIGROS	no

Descripción	Total
UN LECHO DE RIO O QUEBRADA	si
UN CUARTEL MILITAR O POLICIAL	no
UNA VIA FERREA	no
LA EROSION DE RIOS EN LADERAS DE CERROS	no
BARRANCOS O PRECIPICIOS	no
OTROS	no
PISTAS Y VEREDAS EN LA MAYORI DE SUS CALLES Y/O MANZANAS	no
CANALES DE DRENAJE EN LAS CALLES PARA LA EVACUACION DE LAS AGUA	no
IDIOMA O LENGUA QUE SE HABLA CON MAYOR FRECUENCIA	castellano

## **ANEXO 7 :ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

## ANEXO 7

### ESTUDIO TOPOGRÁFICO

#### 1. GENERALIDADES

##### 1.1 Objetivo Del Estudio Topográfico

El objetivo del Estudio Topográfico es proporcionar información básica y necesaria basada en informes recopilados y evaluados, en data topográfica tomada en campo y procesada en gabinete de la topografía, cartografía, elementos estructurales, y demás de la zona materia del estudio.

El objetivo de un levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para la representación fidedigna de un determinado sector del terreno a fin de:

- Elaborar planos topográficos a escalas adecuadas.
- Proporcionar información de base para los estudios de obras de ingeniería.
- Elaborar planos de los elementos estructurales replanteados en campo.
- Elaborar la verificación del terreno para su compatibilidad en el inicio de obra.

##### 1.2 Metodología

La metodología adoptada para el cumplimiento de los objetivos antes descritos es la siguiente:

Desplazamiento de la brigada de topografía a la zona en estudio coordinándose con el ingeniero encargado de la topografía de parte del equipo de la empresa consultora. Luego de la entrega del terreno, se procedió con el reconocimiento de la zona en campo, verificando el área de trabajo, así como las zonas aledañas para su delimitación.

Para el levantamiento topográfico del área en estudio se estableció un E-1, E-2(01): que sirvió de apoyo para el levantamiento de los detalles propios del presente estudio.

Una vez reconocido la zona de trabajo se procedió a colocar el punto de control de la poligonal de apoyo que servirá para el levantamiento del área lo cual está conformado por 01 puntos que se asignaron con código **EST -1, EST-2**

Finalmente, se establecieron las coordenadas UTM en el sistema WGS-84 del vértice del punto a partir de la georreferenciación referencial GPS.

Para el levantamiento topográfico se empleó 01 Estación Total marca TOPCON GPT 3100, de propiedad del Consultor, con precisión de 5 seg. en ángulo y de “1 mm +/- pmm” en distancia, 02 prismas, 02 pares de equipos de radiocomunicación marca motorolla, además de otros accesorios.

La automatización del trabajo de campo se efectuó en forma diaria y de la siguiente manera: se efectuó la toma de datos de campo durante el día, la transmisión de la información de campo a una computadora al caer la luz del sol, la verificación en la computadora de la información tomada en campo, el procesamiento de la información para obtener planos topográficos a escala conveniente.

Durante y una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software AUTOCAD CIVIL 3D, elaborando planos topográficos a escala 1/500, y los cortes 1/200 para efectuar los diseños respectivos.

Se incluye el presente Informe de Topografía, que contiene información general de los trabajos realizados para la elaboración de este informe, tal como, la descripción detallada de los procedimientos llevados a cabo tanto en campo como en gabinete, información técnica, panel de fotografías, planos topográficos, entre otros relativos al levantamiento topográfico.

## **2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

El Levantamiento Topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical, los cuales tiene que ser enlazados a un sistema de referencia, en este caso al Sistema de control Horizontal y Vertical, y a la toma de una cantidad adecuada de puntos de levantamiento a fin de representar fidedignamente el terreno existente en planos topográficos.

### **2.1 Ubicación y Descripción del Área de Estudio**

El proyecto se encuentra localizado en el distrito de Huarmey y su área de estudio tiene una topografía Ondulada llana suave.

- Ubicación Política:

Caserio : VINCHAMARCA

Distrito : MORO

Provincia : SANTA

Departamento: ANCASH

- Ubicación Geográfica: En coordenadas UTM Sistema WGS-84

Este: 810021.00 m E

Norte: 8987133.00 m S

## 2.2 Acceso al Área de Estudio

El acceso principal a Vinchamarca se realiza vía terrestre tomando la vía Chimbote-Nepeña- San Jacinto-Moro, para luego dirigirse hasta el centro poblado de Vinchamarca.



## 3. TRABAJOS DE CAMPO

El control topográfico fue llevado a cabo en la segunda semana de enero del 2024

- 01 Estación total TOPCON GPT-3100.
- 02 Prismas.
- 04 equipos de radiocomunicación Motorola.
- entre otros accesorios como trípodes, baterías, wincha, etc.

La automatización del trabajo se efectuó de la siguiente manera:

- Toma de datos de campo durante el día
- Bajada de información al caer la luz del sol
- Verificación en la computadora de la información tomada en campo
- Procesamiento de la información

### 3.1 Poligonal Básica

Para el levantamiento topográfico del área de estudio se estableció una (01) poligonal ABIERTA:

#### Poligonal “ABIERTA”:

Poligonal Abierta de 02 Puntos (EST-1, EST -2) establecida con la finalidad del levantamiento Topográfico de toda la Zona en estudio. Tiene una longitud Perimetral total con un error angular de 05” y un error lineal de 0.006 m resultando una precisión de 1/28500 clasificando como poligonal de primer orden.

### 3.2 Medición de Ángulos Horizontales y Verticales.

La medición de los ángulos horizontales se efectuó con una (01) Estación Total TOPCON, modelo GPT- 3100, la cual elimina los errores del cálculo de ángulos horizontales y verticales que se producen normalmente en los teodolitos convencionales. El principio de lectura está basado en la lectura de una señal integrada sobre la superficie completa del dispositivo electrónico horizontal y vertical y la obtención de un valor angular medio. De esta manera, se elimina completamente la falta de precisión que se produce debido a la excentricidad y a la graduación, el sistema de medición de ángulos facilita la compensación automática en los siguientes casos:

- Corrección automática de errores del sensor de ángulos.
- Corrección automática del error de colimación y de la inclinación del eje de muñones.
- Corrección automática de error de colimación del seguidor.
- Cálculo de la medida aritmética para la eliminación de los errores de puntería.

#### 3.2.1 Cálculo del Angulo Horizontal

La fórmula que a continuación se explica, se emplea para calcular el ángulo horizontal.

$$AH = AH_S + E_H \cdot \frac{1}{\text{sen } V} + Y_H \cdot \frac{1}{\text{tan } V} + V \cdot \frac{1}{\text{tan } V}$$

Donde:

AH<sub>S</sub> : Angulo Horizontal medido por el sensor electrónico.

E<sub>H</sub> : Error de colimación horizontal

Y<sub>H</sub> : Error de nivelado en ángulo recto al telescopio

V : Error de eje horizontal

### 3.2.2 Cálculo del Angulo Vertical

La fórmula que a continuación se explica, se emplea para calcular el ángulo vertical.

$$AV = AV_S + E_V + Y_V$$

Donde

AVS : Angulo vertical medido por el círculo electrónico

EV : Error de colimación vertical

YV : Desviación en el vertical, medida por el compensador automático del nivel.

### 3.2.3 Medición Electrónica de Distancias

La medición electrónica de distancias se ha ejecutado con el distanciómetro incorporado de la Estación Total. El módulo de medición de distancia de TOPCON GPT-3100 , opera dentro del área de infrarroja del espectro electromagnético. Transmite un rayo de luz infrarroja, el rayo de luz reflejado es recibido por el instrumento y, con ayuda de un comparador, se puede medir el desfase entre la señal transmitida y recibida. Gracias a un microprocesador incorporado, la medida de tiempo del desfase se convierte en medida de distancia y se almacena en memoria como tal, con precisión de mm. El tiempo de medida para cada punto toma 3.5 segundos. La precisión de la medida de distancia es de  $\pm (5\text{mm} + 3\text{ppm})$ . El factor PPM (partes por millón) puede ser considerado en términos de milímetros por kilómetro. Por ello, 3PPM significa 3 mm/Km.

### 3.2.4 Corrección del Error de Refracción y Curvatura

Ya que la proyección de las alturas y las distancias se calcula con sólo multiplicar la distancia medida geoméricamente por el seno y el coseno, respectivamente del ángulo cenital medido, los errores de cálculo se pueden deber principalmente a la curvatura de la tierra, y la refracción.

A continuación, se muestran las dos fórmulas que la estación total TOPCON GPT-3100. emplea para el cálculo automático de los errores de curvatura y refracción.

$$DH = DG \cdot \text{sen}Z - \frac{DG^2 \cdot \text{sen} 2Z}{2 \cdot R_T} \cdot \left(1 - \frac{K}{2}\right)$$

$$DV = DG \cdot \text{cos}Z + \frac{DG^2 \cdot \text{sen}^2 Z}{2 \cdot R_T} \cdot (1 - K)$$

Donde:

DH : Distancia horizontal

DZ : Diferencia de altura

- DG : Distancia geométrica  
RT : Valor medio del radio de la tierra en Km. = 6 372  
K : Media de la constante de refracción = 0,142

### 3.2.5 Corrección Atmosférica

La velocidad de la luz varía levemente al ir atravesando diferentes presiones y temperaturas de aire, se debe aplicar un factor de corrección atmosférica para obtener la distancia correcta al final de los cálculos. Este factor de corrección atmosférica se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{ppm} = 275 - 79.55 \cdot \frac{P}{273 + t}$$

Donde

- P : Presión en milibares  
t : Temperatura del aire en grados Celsius

El TOPCON GPT-3100 calcula y corrige esto automáticamente, la corrección cero se obtiene con una temperatura ambiente de 20 °C y a una presión atmosférica de 750 mmHg.

### 3.2.6 Replanteo de estructuras existentes

Se empleó el método de Radiación. A partir de las poligonales básicas se trasladó puntos hacia las estructuras a replantear, estableciéndose los vértices de la poligonal de apoyo para el levantamiento de los detalles de la Estructura.

Una vez materializados los vértices de la poligonal en el terreno se procedió a la toma de datos tanto de la poligonal como de la Estructura. Dichos datos fueron tomados con una Estación Total TOPCON GPT-3100 (con láser), mediante el cual se consigue acceder a puntos que son inaccesibles con el prisma normal.

Luego los datos recogidos en campo fueron trabajados en gabinete para su verificación y ajuste.

#### Personal Empleado:

- 02 tesisas
- 01 ayudante
- 01 Prismero

**Recursos Empleados:**

- 01 Estación Total TOPCON GPT-3100.
- 01 Prismas.
- 01 cámara.
- Otros accesorios como trípodes, baterías, flexómetro, etc.

**Las estructuras medidas fueron las siguientes:**

- Casas.
- Muros
- Puentes.
- Zona de acceso al área de estudio

**4. TRABAJOS DE GABINETE**

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y herramientas:

- 01 PC WORSTATION I7 GHz de 32 GB de RAM.
- Software TP LINK 7.5 Software Tools 2.0, para transmitir toda la información tomada en el campo a una PC.
- Software Autocad Civil 3D, versión 2020, para el procesamiento de los datos topográficos.
- Software AutoCAD 2020 para la elaboración de los planos correspondientes.

**4.1 Compensación de la Poligonal Básica**

A continuación, se detalla la metodología adoptada para la compensación de la poligonal Básica:

- Se compensan los ángulos horizontales observados en campo para que cumplan la condición geométrica.
- Con un azimut de partida conocido y los ángulos horizontales compensados se calculan los azimutes de los lados de la poligonal.

- Con los azimutes calculados y las distancias observadas se calculan los incrementos en este y norte, los cuales son adicionados a las coordenadas de un vértice para obtener las coordenadas del siguiente, así hasta cerrar la poligonal.
- La diferencia entre las coordenadas calculadas y las coordenadas del punto de inicio se debe repartir proporcionalmente en toda la poligonal, obteniendo coordenadas topográficas.

Debido al Error de Cierre Lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado, se usó la siguiente fórmula:

$$C = \frac{d}{\sum d} \cdot (eN \text{ ó } eE)$$

Donde:

- d : Distancia de un lado
- $\sum d$  : Suma de las distancias o longitud de la poligonal
- eN : Error en el Norte
- eE : Error en el Este

- Se realizó la compensación de las Poligonales Básicas obteniendo precisiones de primer orden.

#### 4.2 Coordenadas UTM de las Poligonales Básicas.

A continuación, se listan las coordenadas UTM en el sistema WGS-84 de los Puntos de Las Poligonal abierta.

<b>810124.148</b>	<b>8987148.675</b>	<b>515.00</b>
<b>810120.8676</b>	8987154.565	514.492

**TABLA DE BM'S**

<b>Nº-BM</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA (msnm)</b>
<b>1</b>	8987154.370	810120.870	514.920
<b>2</b>	8987108.280	810059.730	498.524
<b>3</b>	8987064.750	809964.520	492.854
<b>4</b>	8986854.540	809875.110	577.265
<b>5</b>	8987239.900	810291.940	506.132

## PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO N°1 CAPTACIÓN QUE ABASTECE A LA LOCALIDAD VINCHAMARCA



FOTO N°2 LECTURANDO EL CASERIO DE VINCHAMARCA



FOTO N°3 LECTURANDO LOS VERTICES DEL RESERVORIO DE LA LOCALIDAD VINCHAMARCA

## **ANEXO 8: PARÁMETROS HIDRÁULICOS**

**CÁLCULO DE AFORAMIENTO CAPTACION N° 01 (EXISTENTE)**

**Tesis** "Evaluación del Sistema de Agua Potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash-2023"  
**Distrito** MORO Manantial : CAPTACION N° 01  
**Localidad** CASERIO VINCHAMARCA  
**Fecha** Junio 2024

**AFORAMIENTO MÉTODO VOLUMÉTRICO**

<b>Manantial:</b> Manantial	<b>Datos a Ingresar :</b>									
	<b>NÚMERO DE PRUEBAS</b>	<b>VOLUMEN (Litros)</b>	<b>TIEMPO (seg)</b>			<b>CAUDAL (l/s)</b>			<b>CAUDAL MAXIMO (l/s)</b>	<b>CAUDAL PROMEDIO (l/s)</b>
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Qaforo</b>	
<b>Q=V/t</b>	1	15.00	19.00			0.789			0.789	1.184
<b>Q: Caudal en lt./seg</b>	2	22.00	19.00			1.158			1.158	1.737
<b>V: Volumen de Recipiente en litros</b>	3	40.00	19.00			2.105			2.105	3.158
<b>t: Tiempo promedio en seg.</b>										
	PROMEDIO		19.00			1.35			1.35	2.03

**CARACTERISTICAS DE DISEÑO**

- DE
- SE CONSIDERA EL CAUDAL MINIMO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
- EL CAUDAL MAXIMO DE AFORO SE UTILIZARA PARA EL DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION

## PARAMETRO DE DISEÑO - AGUA POTABLE

**Tesis** "Evaluación del Sistema de Agua Potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash-2023"  
**Ubicación** MORO  
**Localidad** CASERIO VINCHAMARCA  
**Fecha** Junio 2024

Proyección de la población			
Año	Población	N° de personas/familia	N° de familias
0	120	5	62
1	125	5	63
2	130	5	64
3	135	5	65
4	140	5	66
5	145	5	67
6	150	5	68
7	155	5	69
8	160	5	70
9	165	5	71
10	170	5	72
11	175	5	73
12	180	5	74
13	185	5	75
14	190	5	76
15	195	5	77
16	200	5	78
17	205	5	79
18	210	5	80
19	215	5	81
20	220	5	82

Parámetros de diseño para servicios de agua			
Periodo de Diseño	20.00	años	
Tasa de Crecimiento Anual	1.30	%	
N° de Familias	62	Fam.	
N° Habitantes/familia	5	Hab.	
Población Actual	Po = 120	Hab.	
Población Futura	Pf = 220	Hab.	
Dotación lt/hab/día	150.00	l/hab/día	
Coefficiente de Variación Diaria	K1 = 1.30		
Coefficiente de Variación Horaria	K2 = 2.00		
Demanda de consumo (Caudal promedio Qp)	0.382	l/seg.	
Consumo no doméstico	0.018	l/seg.	
Caudal promedio (Qproducción)	Qp = 0.382	l/seg.	
Caudal Máximo Diario	Qmd = 0.497	l/seg.	
Caudal Máx. Horario	Qmh = 0.764	l/seg.	
Del cuadro de aforo:			
Captación N° 01	Qaforo = 1.35	l/seg.	
debe cumplir: Qaforo > Qmd		OK	
Volumen de Reservorio Predimensionado	6.60	m3	
Volumen de Reserva del Reservorio (interrupción 5 horas)	6.60	m3	
<b>Volumen de Reservorio Adoptado</b>	<b>15.00</b>	<b>m3</b>	

**Nota:**

- Caudal máximo diario debe ser menor o igual al caudal de la fuente
- Caudal promedio sirve para calcular el volumen del reservorio
- Caudal máximo diario sirve para calcular la captación, línea de conducción
- Caudal máximo horario sirve para calcular red de distribución

## CONSUMO DE AGUA POTABLE PROYECTADA

<b>Tesis</b>	“Evaluación del Sistema de Agua Potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash-2023”
<b>Ubicación</b>	MORO
<b>Localidad</b>	VINCHAMARCA
<b>Fecha</b>	Junio 2024

Horizonte del proyecto	Año	Población proyectada	Cobertura de conexión	Población futura servida	Consumo doméstico	Consumo total	
		Habitantes	%	Habitantes	lt/hab/día	lt/día	m3/año
0	0	120	0%	120	150	18,000	6,570
1	1	125	100%	125	150	18,750	6,844
2	2	130	100%	130	150	19,500	7,118
3	3	135	100%	135	150	20,250	7,391
4	4	140	100%	140	150	21,000	7,665
5	5	145	100%	145	150	21,750	7,939
6	6	150	100%	150	150	22,500	8,213
7	7	155	100%	155	150	23,250	8,486
8	8	160	100%	160	150	24,000	8,760
9	9	165	100%	165	150	24,750	9,034
10	10	170	100%	170	150	25,500	9,308
11	11	175	100%	175	150	26,250	9,581
12	12	180	100%	180	150	27,000	9,855
13	13	185	100%	185	150	27,750	10,129
14	14	190	100%	190	150	28,500	10,403
15	15	195	100%	195	150	29,250	10,676
16	16	200	100%	200	150	30,000	10,950
17	17	205	100%	205	150	30,750	11,224
18	18	210	100%	210	150	31,500	11,498
19	19	215	100%	215	150	32,250	11,771
20	20	220	100%	220	150	33,000	12,045

## DEMANDA DE PRODUCCIÓN DE AGUA PROYECTADA

<b>Tesis</b>	“Evaluación del Sistema de Agua Potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash-2023”
<b>Ubicación</b>	MORO
<b>Localidad</b>	VINCHAMARCA
<b>Fecha</b>	Junio 2024

Horizonte del proyecto	Año	Población proyectada	Consumo total		Pérdidas físicas	Demanda de producción de agua	
		Habitantes	lt/día	lt/seg		lt/seg	lt/día
0	0	120	18,000	0.208	0%	0.208	18,000
1	1	125	18,750	0.217	0%	0.217	18,750
2	2	130	19,500	0.226	0%	0.226	19,500
3	3	135	20,250	0.234	0%	0.234	20,250
4	4	140	21,000	0.243	0%	0.243	21,000
5	5	145	21,750	0.252	0%	0.252	21,750
6	6	150	22,500	0.260	0%	0.260	22,500
7	7	155	23,250	0.269	0%	0.269	23,250
8	8	160	24,000	0.278	0%	0.278	24,000
9	9	165	24,750	0.286	0%	0.286	24,750
10	10	170	25,500	0.295	0%	0.295	25,500
11	11	175	26,250	0.304	0%	0.304	26,250
12	12	180	27,000	0.313	0%	0.313	27,000
13	13	185	27,750	0.321	0%	0.321	27,750
14	14	190	28,500	0.330	0%	0.330	28,500
15	15	195	29,250	0.339	0%	0.339	29,250
16	16	200	30,000	0.347	0%	0.347	30,000
17	17	205	30,750	0.356	0%	0.356	30,750
18	18	210	31,500	0.365	0%	0.365	31,500
19	19	215	32,250	0.373	0%	0.373	32,250
20	20	220	33,000	0.382	0%	0.382	33,000

## PROYECCIÓN DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

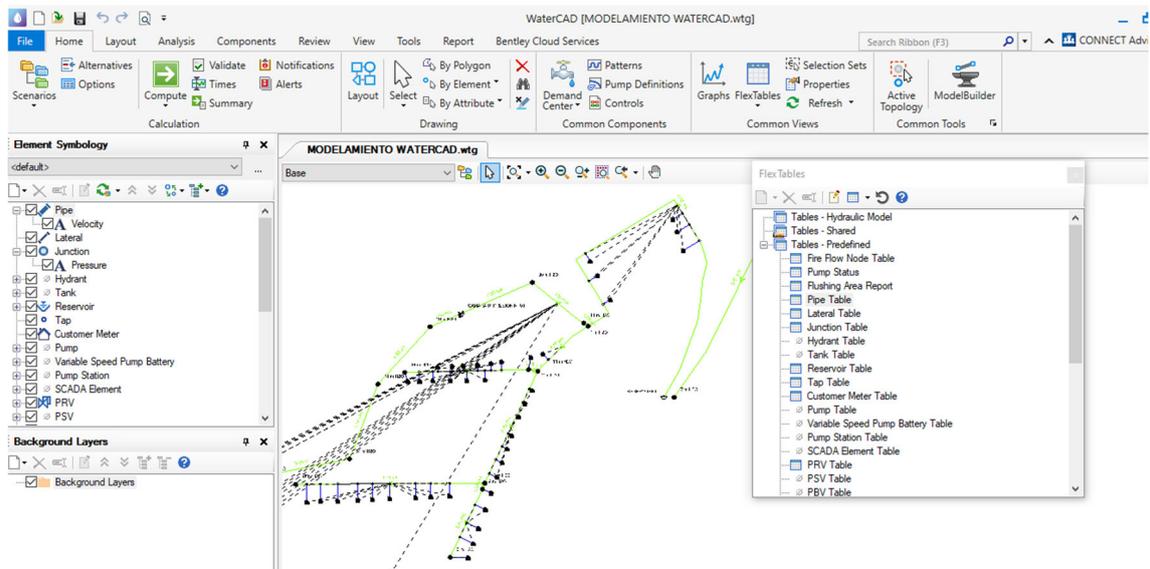
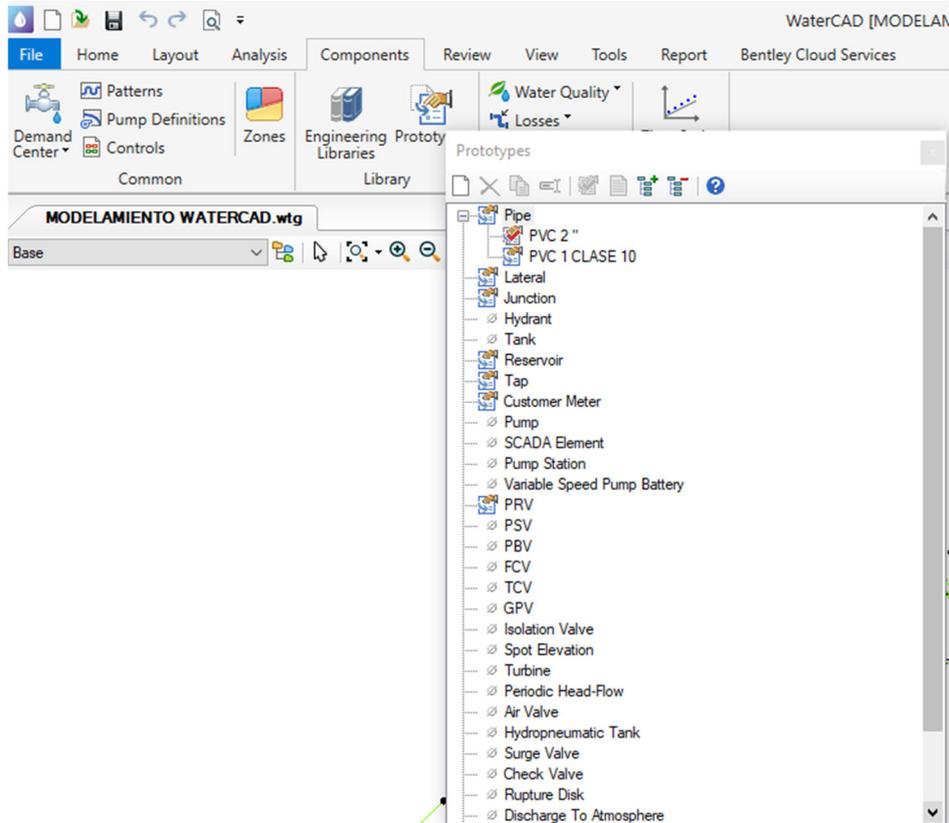
<b>Tesis</b>	“Evaluación del Sistema de Agua Potable del Caserío de Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash-2023”
<b>Ubicación</b>	MORO
<b>Localidad</b>	VINCHAMARCA
<b>Fecha</b>	Junio 2024

Horizonte del proyecto	Año	Demanda de producción de agua l/s	CV consumo máximo diario	CV consumo máximo horario	Demanda de volumen almacenamiento
			K1= 1.3	K2= 2.0	m3
0	0	0.208	0.271	0.417	15
1	1	0.217	0.282	0.434	15
2	2	0.226	0.293	0.451	15
3	3	0.234	0.305	0.469	15
4	4	0.243	0.316	0.486	15
5	5	0.252	0.327	0.503	15
6	6	0.260	0.339	0.521	15
7	7	0.269	0.350	0.538	15
8	8	0.278	0.361	0.556	15
9	9	0.286	0.372	0.573	15
10	10	0.295	0.384	0.590	15
11	11	0.304	0.395	0.608	15
12	12	0.313	0.406	0.625	15
13	13	0.321	0.418	0.642	15
14	14	0.330	0.429	0.660	15
15	15	0.339	0.440	0.677	15
16	16	0.347	0.451	0.694	15
17	17	0.356	0.463	0.712	15
18	18	0.365	0.474	0.729	15
19	19	0.373	0.485	0.747	15
20	20	0.382	0.497	0.764	15

## **ANEXO 9: MODELAMIENTO WATER CAD V10.2**

## ANEXO 9: MODELAMIENTO WATER CAD V10.2

En el presente anexo se presenta la secuencia de Modelamiento realizado en el Software.





Fire Flow Node FlexTable: Fire Flow Report (Current Time: 0.000 hours) (MODELAMIENTO WATERCAD.wtg)

	Label	Zone	Fire Flow Iterations	Satisfies Fire Flow Constraints?	Fire Flow (Needed) (L/s)	Fire Flow (Available) (L/s)	Flow (Total Needed) (L/s)	Flow (Total Available) (L/s)	Pressure (Residual Lower Limit) (m H2O)	Pressure (Calculated Residual) (m H2O)	Pressure (Zone Lower Limit) (m H2O)	Pressure (Calculated Zone Lower Limit) (m H2O)	Junction w/ Minimum Pressure (Zone)	Pressure (System Lower Limit) (m H2O)
32: J-2	J-2	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
35: J-3	J-3	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
36: J-4	J-4	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
38: J-5	J-5	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
39: J-6	J-6	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
41: J-7	J-7	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
44: J-9	J-9	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
45: J-10	J-10	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
51: J-11	J-11	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
55: J-12	J-12	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
59: J-13	J-13	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
227: J-14	J-14	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
230: J-15	J-15	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
233: J-16	J-16	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
236: J-17	J-17	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
239: J-18	J-18	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
243: J-20	J-20	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
246: J-21	J-21	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
250: J-23	J-23	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
256: J-25	J-25	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
259: J-26	J-26	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
267: J-30	J-30	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
270: J-31	J-31	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
274: J-33	J-33	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)
277: J-34	J-34	<None>	(N/A)	<input type="checkbox"/>	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0	(N/A)	0	(N/A)	(N/A)	(N/A)

95 of 95 elements displayed

FlexTable: Pipe Table (Current Time: 0.000 hours) (MODELAMIENTO WATERCAD.wtg)

	ID	Label	Length (Scaled)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Has Check Valve?	Minor Loss Coefficient (Local)	Flow (L/s)
34: LD (Polyline)-5	34	LD (Polyline)-5	29	J-3	J-4	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
37: LD (Polyline)-4	37	LD (Polyline)-4	48	J-5	J-6	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
53: LD (Polyline)-3(2)	53	LD (Polyline)-3(2)	162	J-11	RESERVORIO	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
54: P-1	54	P-1	2	J-9	J-11	42.8	Ductile Iron	130.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
57: LD (Polyline)-3(1)(2)	57	LD (Polyline)-3(1)(2)	26	J-12	J-11	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
58: P-2	58	P-2	4	J-5	J-12	42.8	Ductile Iron	130.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
60: LD (Polyline)-3(1)(1)(1)	60	LD (Polyline)-3(1)(1)(1)	73	J-7	J-13	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
61: LD (Polyline)-3(1)(1)(2)	61	LD (Polyline)-3(1)(1)(2)	48	J-13	J-12	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
62: P-3	62	P-3	3	J-3	J-13	42.8	Ductile Iron	130.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
229: C (Polyline)-6(2)	229	C (Polyline)-6(2)	106	J-14	J-2	750.0	Ductile Iron	130.0	<input type="checkbox"/>	0.000	1
232: C (Polyline)-6(1)(2)	232	C (Polyline)-6(1)(2)	195	J-15	J-14	750.0	Ductile Iron	130.0	<input type="checkbox"/>	0.000	1
235: C (Polyline)-6(1)(1)(2)	235	C (Polyline)-6(1)(1)(2)	48	J-16	J-15	750.0	Ductile Iron	130.0	<input type="checkbox"/>	0.000	1
237: C (Polyline)-6(1)(1)(1)(1)	237	C (Polyline)-6(1)(1)(1)(1)	44	CAPTACIÓN	J-17	750.0	Ductile Iron	130.0	<input type="checkbox"/>	0.000	1
238: C (Polyline)-6(1)(1)(1)(2)	238	C (Polyline)-6(1)(1)(1)(2)	41	J-17	J-16	750.0	Ductile Iron	130.0	<input type="checkbox"/>	0.000	1
245: LD (Polyline)-2(1)(2)	245	LD (Polyline)-2(1)(2)	35	J-20	J-18	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
247: LD (Polyline)-2(2)(1)	247	LD (Polyline)-2(2)(1)	22	J-18	J-21	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
258: LD (Polyline)-2(2)(2)(2)	258	LD (Polyline)-2(2)(2)(2)(2)	226	J-25	J-10	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
260: LD (Polyline)-2(1)(1)(1)	260	LD (Polyline)-2(1)(1)(1)	26	J-9	J-26	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
271: LD (Polyline)-2(2)(2)(1)	271	LD (Polyline)-2(2)(2)(1)(2)(1)	43	J-30	J-31	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
272: LD (Polyline)-2(2)(2)(1)	272	LD (Polyline)-2(2)(2)(1)(2)(2)	21	J-31	J-23	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
278: LD (Polyline)-2(1)(1)(2)	278	LD (Polyline)-2(1)(1)(2)(2)(1)	30	J-33	J-34	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
279: LD (Polyline)-2(1)(1)(2)	279	LD (Polyline)-2(1)(1)(2)(2)(2)	31	J-34	J-20	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
281: LD (Polyline)-2(1)(1)(2)	281	LD (Polyline)-2(1)(1)(2)(1)(1)	30	J-26	CAMARA R. ...	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
282: LD (Polyline)-2(1)(1)(2)	282	LD (Polyline)-2(1)(1)(2)(1)(2)	13	CAMARA R. ...	J-33	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
284: LD (Polyline)-2(2)(2)(1)	284	LD (Polyline)-2(2)(2)(1)(1)(1)	65	J-21	CAMARA R. ...	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
285: LD (Polyline)-2(2)(2)(1)	285	LD (Polyline)-2(2)(2)(1)(1)(2)	14	CAMARA R. ...	J-30	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
287: LD (Polyline)-2(2)(2)(2)	287	LD (Polyline)-2(2)(2)(2)(1)(1)	121	J-23	CAMARA R. ...	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0
288: LD (Polyline)-2(2)(2)(2)	288	LD (Polyline)-2(2)(2)(2)(1)(2)	13	CAMARA R. ...	J-25	508.0	Ductile Iron	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0

	ID	Label	Is Active?	Has User Defined Length?	Length (m)
120: L-1	120	L-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27
122: L-2	122	L-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
124: L-3	124	L-3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
126: L-4	126	L-4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8
128: L-5	128	L-5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9
130: L-6	130	L-6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9
132: L-7	132	L-7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
134: L-8	134	L-8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
136: L-9	136	L-9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
138: L-10	138	L-10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
140: L-11	140	L-11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
142: L-12	142	L-12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15
144: L-13	144	L-13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
146: L-14	146	L-14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
148: L-15	148	L-15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
150: L-16	150	L-16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
152: L-17	152	L-17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
154: L-18	154	L-18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
156: L-19	156	L-19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
157: L-20	157	L-20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
158: L-21	158	L-21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
160: L-22	160	L-22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
162: L-23	162	L-23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14
164: L-24	164	L-24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
166: L-25	166	L-25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
168: L-26	168	L-26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
170: L-27	170	L-27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
172: L-28	172	L-28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
174: L-29	174	L-29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
176: L-30	176	L-30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
178: L-31	178	L-31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
180: L-32	180	L-32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
182: L-33	182	L-33	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
184: L-34	184	L-34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12
186: L-35	186	L-35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
188: L-36	188	L-36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
190: L-37	190	L-37	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
192: L-38	192	L-38	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
194: L-39	194	L-39	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
196: L-40	196	L-40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
198: L-41	198	L-41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
200: L-42	200	L-42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
202: L-43	202	L-43	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
204: L-44	204	L-44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
206: L-45	206	L-45	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11
207: L-46	207	L-46	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
209: L-47	209	L-47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
211: L-48	211	L-48	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
213: L-49	213	L-49	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
214: L-50	214	L-50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
216: L-51	216	L-51	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
218: L-52	218	L-52	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9
220: L-53	220	L-53	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8
222: L-54	222	L-54	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
224: L-55	224	L-55	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3

FlexTable: Junction Table (Current Time: 0.000 hours) (MODELAMIENTO WATERCAD.wtg)

ID	Label	Elevation (m)	Zone	Demand Collection	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
32: J-2	32 J-2	511.77	<None>	<Collection:	1	519.00	7
35: J-3	35 J-3	501.67	<None>	<Collection:	0	510.93	9
36: J-4	36 J-4	504.86	<None>	<Collection:	0	510.93	6
38: J-5	38 J-5	499.29	<None>	<Collection:	0	510.93	12
39: J-6	39 J-6	496.48	<None>	<Collection:	0	510.93	14
41: J-7	41 J-7	496.32	<None>	<Collection:	0	510.93	15
44: J-9	44 J-9	499.71	<None>	<Collection:	0	510.93	11
45: J-10	45 J-10	0.00	<None>	<Collection:	0	172.99	173
51: J-11	51 J-11	499.88	<None>	<Collection:	0	510.93	11
55: J-12	55 J-12	499.53	<None>	<Collection:	0	510.93	11
59: J-13	59 J-13	501.38	<None>	<Collection:	0	510.93	10
227: J-14	227 J-14	513.54	<None>	<Collection:	0	519.00	5
230: J-15	230 J-15	516.79	<None>	<Collection:	0	519.00	2
233: J-16	233 J-16	517.59	<None>	<Collection:	0	519.00	1
236: J-17	236 J-17	518.27	<None>	<Collection:	0	519.00	1
239: J-18	239 J-18	380.17	<None>	<Collection:	0	459.50	79
243: J-20	243 J-20	405.89	<None>	<Collection:	0	459.50	54
246: J-21	246 J-21	364.07	<None>	<Collection:	0	459.50	95
250: J-23	250 J-23	260.75	<None>	<Collection:	0	317.05	56
256: J-25	256 J-25	163.90	<None>	<Collection:	0	172.99	9
259: J-26	259 J-26	480.97	<None>	<Collection:	0	510.93	30
267: J-30	267 J-30	306.89	<None>	<Collection:	0	317.05	10
270: J-31	270 J-31	276.10	<None>	<Collection:	0	317.05	41
274: J-33	274 J-33	449.94	<None>	<Collection:	0	459.50	10
277: J-34	277 J-34	428.31	<None>	<Collection:	0	459.50	31

The screenshot displays the Bentley WaterCAD software interface. The main window is titled "FlexTable: Reservoir Table (Current Time: 0.000 hours) (MODELAMIENTO WATERCAD.wtg)". The table within this window shows the following data:

ID	Label	Elevation (m)	Zone	Flow (Out net) (L/s)	Hydraulic Grade (m)
49: CAPTACIÓ	49 CAPTACIÓ	519.00	<None>	1	519.00
50: RESERVOR	50 RESERVORIO	510.93	<None>	0	510.93

The interface also shows the "FlexTables" panel on the right, which lists various predefined tables such as "Fire Flow Node Table", "Pump Status", "Routing Area Report", "Pipe Table", "Lateral Table", "Junction Table", "Hydrant Table", "Tank Table", "Reservoir Table", "Tap Table", "Customer Meter Table", "Pump Table", "Variable Speed Pump Battery Table", "Pump Station Table", "SCADA Element Table", "PRV Table", "PSV Table", and "PBV Table".

	ID	Label	Is Active?	Associated Element	Distance from End Point (Scaled) (m)
119: Tap-1	119	Tap-1	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	223
121: Tap-2	121	Tap-2	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	37
123: Tap-3	123	Tap-3	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	25
125: Tap-4	125	Tap-4	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	19
127: Tap-5	127	Tap-5	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	13
129: Tap-6	129	Tap-6	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	14
131: Tap-7	131	Tap-7	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	4
133: Tap-8	133	Tap-8	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	10
135: Tap-9	135	Tap-9	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	16
137: Tap-10	137	Tap-10	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	24
139: Tap-11	139	Tap-11	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	30
141: Tap-12	141	Tap-12	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	34
143: Tap-13	143	Tap-13	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	36
145: Tap-14	145	Tap-14	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	46
147: Tap-15	147	Tap-15	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	52
149: Tap-16	149	Tap-16	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	60
151: Tap-17	151	Tap-17	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-5	7
153: Tap-18	153	Tap-18	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-5	14
155: Tap-19	155	Tap-19	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-5	21
159: Tap-20	159	Tap-20	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	4
161: Tap-21	161	Tap-21	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	29
163: Tap-22	163	Tap-22	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	10
165: Tap-23	165	Tap-23	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	16
167: Tap-24	167	Tap-24	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	21
169: Tap-25	169	Tap-25	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	29
171: Tap-26	171	Tap-26	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	35
173: Tap-27	173	Tap-27	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	41
175: Tap-28	175	Tap-28	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(2)	98
177: Tap-29	177	Tap-29	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(2)	90
179: Tap-30	179	Tap-30	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(2)	85
181: Tap-31	181	Tap-31	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(2)	39
183: Tap-32	183	Tap-32	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	24
185: Tap-33	185	Tap-33	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(2)	24
187: Tap-34	187	Tap-34	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(2)	14
189: Tap-35	189	Tap-35	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-4	10
191: Tap-36	191	Tap-36	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-4	15
193: Tap-37	193	Tap-37	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-4	20
195: Tap-38	195	Tap-38	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-4	25
197: Tap-39	197	Tap-39	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-4	30
199: Tap-40	199	Tap-40	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-4	35
201: Tap-41	201	Tap-41	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-4	37
203: Tap-42	203	Tap-42	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-4	42
205: Tap-43	205	Tap-43	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	18
208: Tap-44	208	Tap-44	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-4	30
210: Tap-45	210	Tap-45	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-4	24
212: Tap-46	212	Tap-46	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-4	17
215: Tap-47	215	Tap-47	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-3(1)	6
217: Tap-48	217	Tap-48	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	11
219: Tap-49	219	Tap-49	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	5
221: Tap-50	221	Tap-50	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	2
223: Tap-51	223	Tap-51	<input checked="" type="checkbox"/>	LD (Polyline)-2(2)	44

FlexTable: Customer Meter Table (Current Time: 0.000 hours) (MODELAMIENTO WATERCAD)

	ID	Label	Associated Element	Demand (Base) (L/s)	Pattern (Demand)
63: (Point)-1	63	(Point)-1	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
64: (Point)-10	64	(Point)-10	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
65: (Point)-11	65	(Point)-11	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
66: (Point)-12	66	(Point)-12	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
67: (Point)-13	67	(Point)-13	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
68: (Point)-14	68	(Point)-14	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
69: (Point)-15	69	(Point)-15	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
70: (Point)-16	70	(Point)-16	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
71: (Point)-17	71	(Point)-17	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
72: (Point)-18	72	(Point)-18	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
73: (Point)-19	73	(Point)-19	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
74: (Point)-2	74	(Point)-2	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
75: (Point)-20	75	(Point)-20	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
76: (Point)-21	76	(Point)-21	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
77: (Point)-22	77	(Point)-22	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
78: (Point)-23	78	(Point)-23	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
79: (Point)-24	79	(Point)-24	LD (Polyline)-5	0.01	Fixed
80: (Point)-25	80	(Point)-25	LD (Polyline)-5	0.01	Fixed
81: (Point)-26	81	(Point)-26	LD (Polyline)-5	0.01	Fixed
82: (Point)-27	82	(Point)-27	J-4	0.01	Fixed
83: (Point)-28	83	(Point)-28	J-3	0.01	Fixed
84: (Point)-29	84	(Point)-29	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
85: (Point)-3	85	(Point)-3	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
86: (Point)-30	86	(Point)-30	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
87: (Point)-31	87	(Point)-31	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
88: (Point)-32	88	(Point)-32	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
89: (Point)-33	89	(Point)-33	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
90: (Point)-34	90	(Point)-34	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
91: (Point)-35	91	(Point)-35	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
92: (Point)-36	92	(Point)-36	LD (Polyline)-3(2	0.01	Fixed
93: (Point)-37	93	(Point)-37	LD (Polyline)-3(2	0.01	Fixed
94: (Point)-38	94	(Point)-38	LD (Polyline)-3(2	0.01	Fixed
95: (Point)-39	95	(Point)-39	LD (Polyline)-3(2	0.01	Fixed
96: (Point)-4	96	(Point)-4	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
97: (Point)-40	97	(Point)-40	LD (Polyline)-3(2	0.01	Fixed
98: (Point)-41	98	(Point)-41	LD (Polyline)-3(2	0.01	Fixed
99: (Point)-42	99	(Point)-42	LD (Polyline)-4	0.01	Fixed
100: (Point)-4	100	(Point)-43	LD (Polyline)-4	0.01	Fixed
101: (Point)-4	101	(Point)-44	LD (Polyline)-4	0.01	Fixed
102: (Point)-4	102	(Point)-45	LD (Polyline)-4	0.01	Fixed
103: (Point)-4	103	(Point)-46	LD (Polyline)-4	0.01	Fixed
104: (Point)-4	104	(Point)-47	LD (Polyline)-4	0.01	Fixed
105: (Point)-4	105	(Point)-48	LD (Polyline)-4	0.01	Fixed
106: (Point)-4	106	(Point)-49	LD (Polyline)-4	0.01	Fixed
107: (Point)-5	107	(Point)-5	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
108: (Point)-5	108	(Point)-50	J-6	0.01	Fixed
109: (Point)-5	109	(Point)-51	LD (Polyline)-4	0.01	Fixed
110: (Point)-5	110	(Point)-52	LD (Polyline)-4	0.01	Fixed
111: (Point)-5	111	(Point)-53	LD (Polyline)-4	0.01	Fixed
112: (Point)-5	112	(Point)-54	J-5	0.01	Fixed
113: (Point)-5	113	(Point)-55	LD (Polyline)-3(1	0.01	Fixed
114: (Point)-6	114	(Point)-6	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
115: (Point)-7	115	(Point)-7	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
116: (Point)-8	116	(Point)-8	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed
117: (Point)-9	117	(Point)-9	LD (Polyline)-2(1	0.01	Fixed

WaterCAD [MODELAMIENTO WATERCAD.wtg]

FlexTables

- Hydrant Table
- Tank Table
- Reservoir Table
- Tap Table
- Customer Meter Table
- Pump Table
- Variable Speed Pump Battery Table
- Pump Station Table
- SCADA Element Table
- PRV Table
- PSV Table
- PBV Table
- FCV Table
- TCV Table
- GPV Table
- Isolation Valve Table
- Spot Elevation Table
- Turbine Table
- Periodic Head-Flow Table
- Air Valve Table
- Hydroneumatic Tank Table

FlexTable: PRV Table (Current Time: 0.000 hours) (MODELAMIENTO WATERCAD.wtg)

ID	Label	Elevation (m)	Diameter (Valve) (mm)	Minor Loss Coefficient (Local)	Hydraulic Grade Setting (Initial) (m)	Pressure Setting (Initial) (m H2O)	Flow (L/s)	Hydraulic Grade (From) (m)	Hydraulic Grade (To) (m)	Headloss (m)
280: CAMARA	280 CAMARA R. ...	459.50	152.4	0.000	0.00	0	0	510.93	459.50	51.43
283: CAMARA	283 CAMARA R. ...	317.05	152.4	0.000	0.00	0	0	459.50	317.05	142.45
286: CAMARA	286 CAMARA R. ...	172.99	152.4	0.000	0.00	0	0	317.05	172.99	144.06

## **ANEXO 10: PANEL FOTOGRÁFICO**

## ANEXO 10: PANEL FOTOGRÁFICO

### Fotografía 1

*Visita realizada a la fuente de abastecimiento de agua de Vinchamarca*



## Fotografía 2

*Inspección de la estructura de captación de agua, para la evaluación de la fuente*



### **Fotografía 3**

*Otra vista de la estructura de captación de agua, se observa la falta de mantenimiento.*



#### **Fotografía 4**

*Vista de las Líneas de de conducción de agua, se observa la contaminación del manantial*



#### **Fotografía 5**

*Vista de la protección rústica de la fuente de agua*



## Fotografía 6

*Instalación rústica de la tubería de purga*



### **Fotografía 7**

*Extracción de muestras de agua para análisis fisico químico y bacteriológico de la fuente de agua.*



## Fotografía 8

*Mostramos la Línea de conducción de agua, la cual se encuentra descubierta en gran parte del recorrido.*



### **Fotografía 9**

*Otro tramo de la Línea de conducción de agua, se observa sujeta de los arbustos mediante alambres.*



**Fotografía 10**

*Otro tramo de la línea de conducción de agua, colocada sobre el terreno.*



## **Fotografía 11**

*Conexión de la Línea de Conducción de agua con el Reservorio en la cota más alta de Vinchamarca.*



## **Fotografía 12**

*Vista de las Instalaciones del reservorio apoyado de concreto, cuenta con cerco perimétrico*



### Fotografía 13

*Vista del reservorio desde un punto de Vinchamarca*



**Fotografía 14**

*Vista de la Red de distribución de agua potable*



**Fotografía 15**

*Otro tramo expuesto de la Red de distribución de agua potable*



### **Fotografía 16**

*Por el tipo de suelo, gran parte de las tuberías se encuentran descubiertas, la excavación en roca requiere voladura.*

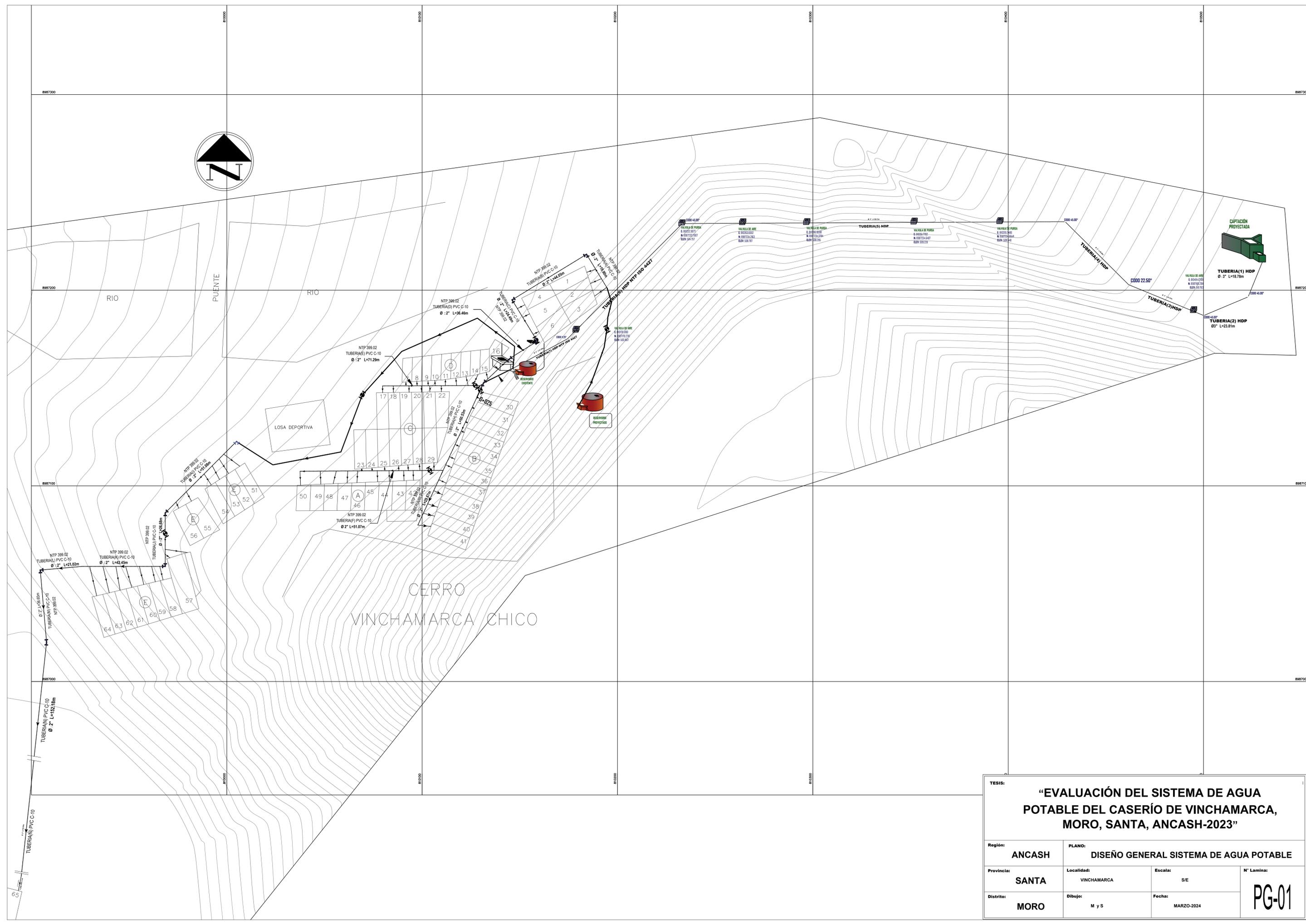


## Fotografía 17

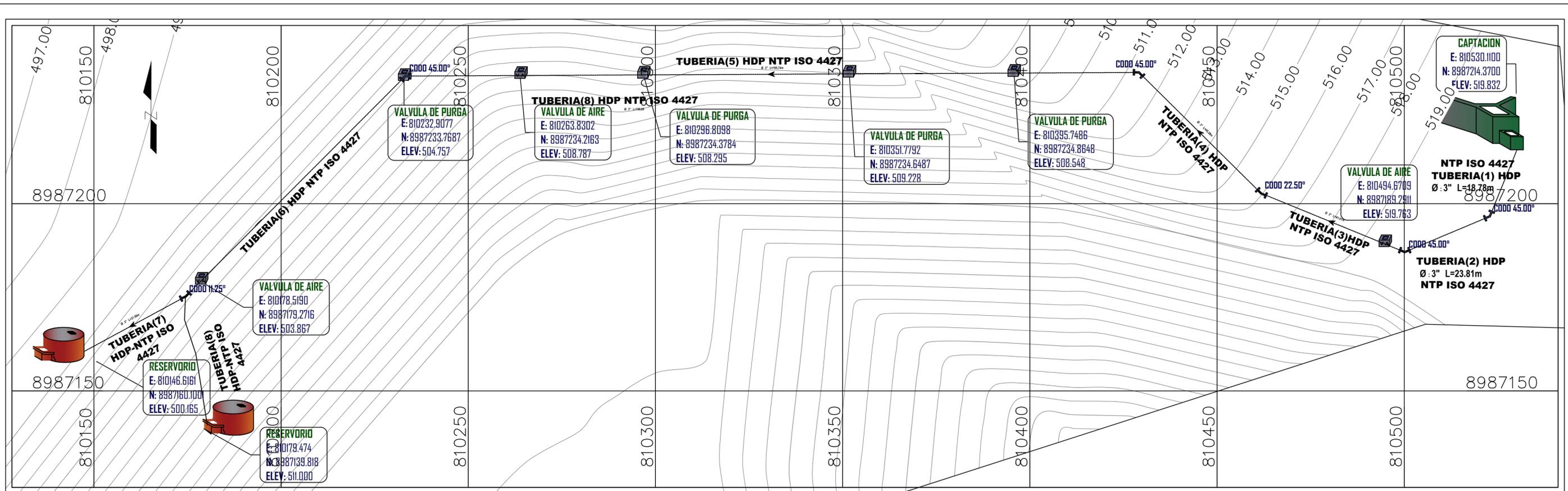
*Algunos tramos de las conexiones domiciliarias, también se encuentran descubiertas*



## **ANEXO 11: PLANOS**

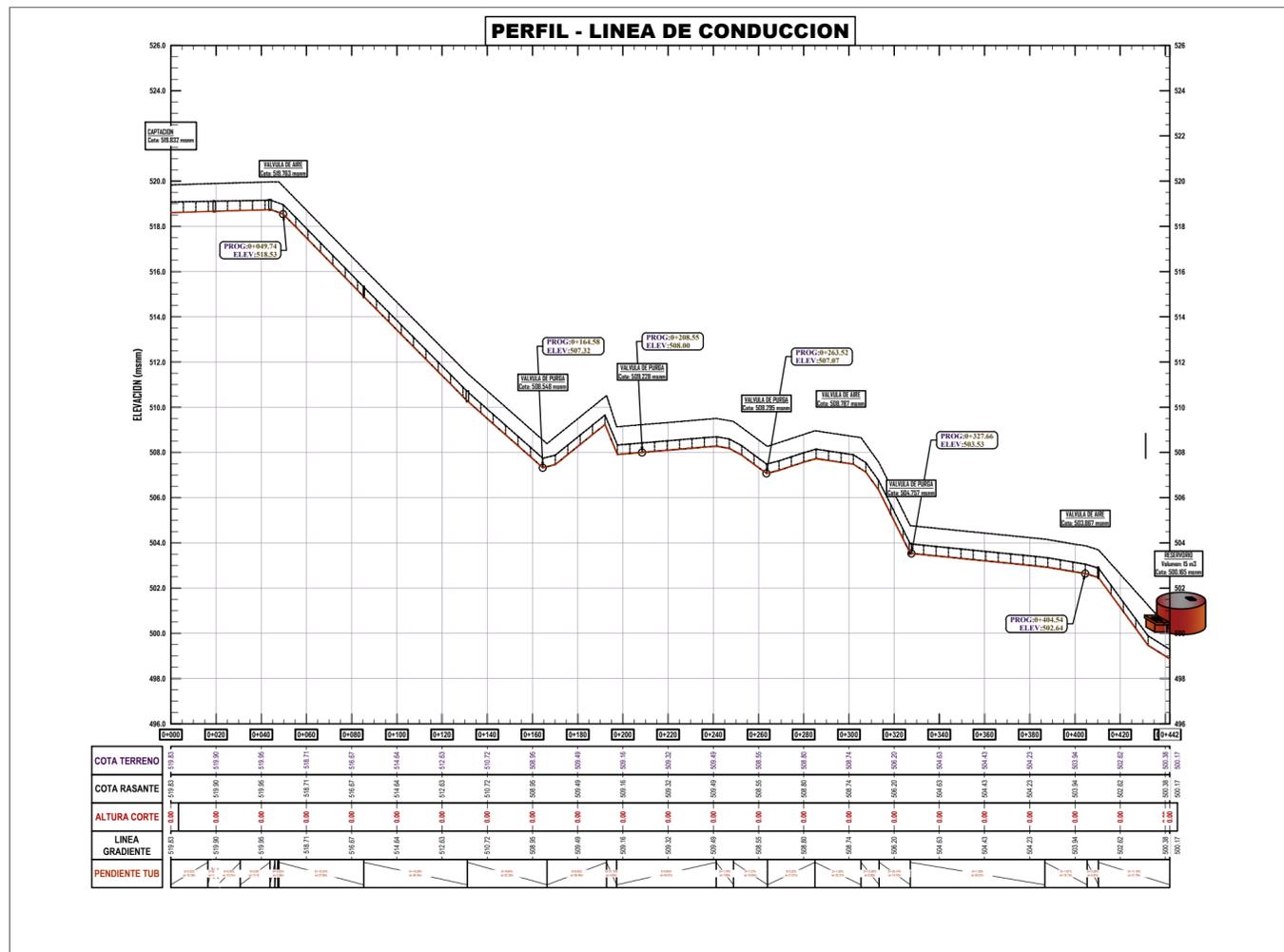


<b>TESIS:</b> <b>“EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE VINCHAMARCA, MORO, SANTA, ANCASH-2023”</b>			
<b>Región:</b> <b>ANCASH</b>	<b>PLANO:</b> <b>DISEÑO GENERAL SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>		
<b>Provincia:</b> <b>SANTA</b>	<b>Localidad:</b> <b>VINCHAMARCA</b>	<b>Escala:</b> <b>S/E</b>	<b>N° Lamina:</b> <b>PG-01</b>
<b>Distrito:</b> <b>MORO</b>	<b>Dibujo:</b> <b>M y S</b>	<b>Fecha:</b> <b>MARZO-2024</b>	



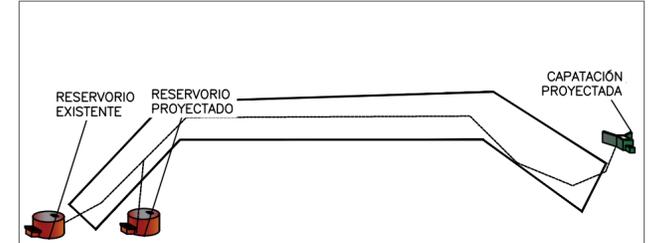
**PLANTA**

1:750



**PERFIL**  
S/E

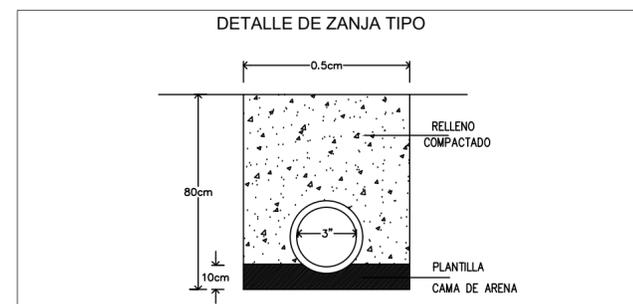
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PN8, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1
TUBERÍAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I



**PLANO CLAVE**  
S/E

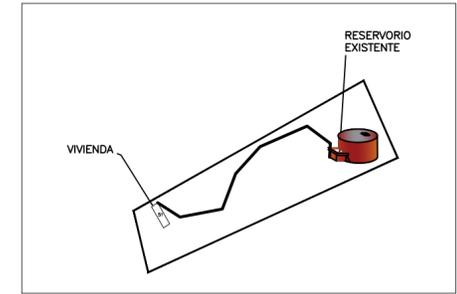
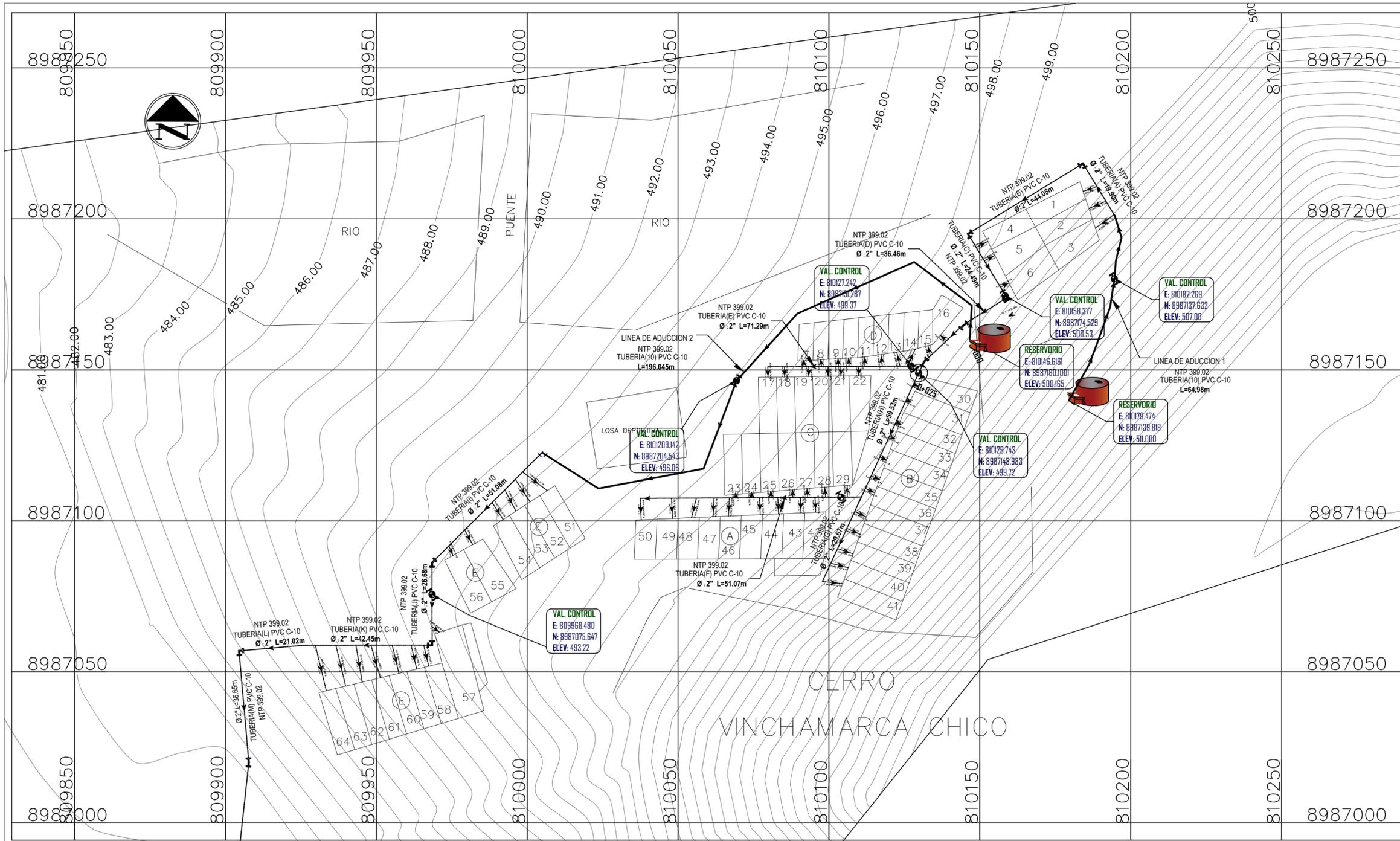
LINEA DE CONDUCCION			
# TUB.	Diam.	Long. (m)	Mat. / Clase
1	3"	18.78	HDP
2	3"	23.81	HDP
3	3"	41.01	HDP
4	3"	45.28	HDP
5	3"	195.74	HDP
6	3"	182.73	HDP
7	3"	31.50	HDP
8	3"	35.12	HDP

CUADRO DE VALVULAS			
Descripción	Norte	Este	Cota
Valvula de aire	8987189.2911	810494.6709	519.763
Valvula de aire	8987234.2163	810263.8302	508.787
Valvula de aire	8987179.2716	810178.5190	503.867
Valvula de purga	8987234.8648	810395.7486	508.548
Valvula de purga	8987234.6487	810351.7792	509.228
Valvula de purga	8987234.3784	810296.8098	508.295
Valvula de purga	8987233.7687	810232.9077	504.757



**DETALLE TIPO ZANJA**  
S/E

PROYECTO: "EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE VINCHAMARCA, MORO, SANTA, ANCASH -2023"			
REGION:	ANCASH	PLANO LINEA DE CONDUCCION	
PROVINCIA:	SANTA	Localidad: Vinchamarca	Escala: INDICADA
DISTRITO:	NUEVO CHIMBOTE	Dibujo: M y S	Archivos: MARZO-2024
			N° Lamina: LC-01



**PLANO CLAVE**  
S/E-L1



**PLANO CLAVE**  
S/E-L2

**NORMAS TÉCNICAS VIGENTES**

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1 LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007)
TUBERÍAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I

**PLANO PLANTA**  
1/1000

RED DE DISTRIBUCION			
# TUB.	Diam.	Long. (m)	Mat. / Clase
A	2"	19.90	PVC C-10
B	2"	44.05	PVC C-10
C	2"	24.49	PVC C-10
D	2"	36.46	PVC C-10
E	2"	71.29	PVC C-10
F	2"	51.07	PVC C-10
G	2"	29.87	PVC C-10
H	2"	50.53	PVC C-10
I	2"	51.08	PVC C-10
J	2"	26.68	PVC C-10
K	2"	42.45	PVC C-10
L	2"	21.02	PVC C-10
M	2"	36.65	PVC C-10
N	2"	152.18	PVC C-10
Ñ	2"	163.55	PVC C-10

LINEA DE ADUCCION			
N° TUB.	Diam.	Long. (m)	Mat. / Clase
1	2"	64.98	PVC C-10
2	2"	196.045	PVC C-10

CUADRO DE VALVULAS			
Descripción	Norte	Este	Cota
Valvula de control	8987204.543	810209.142	505.48
Valvula de control	8987147.529	810158.377	500.53
Valvula de control	8987151.287	810127.242	499.37
Valvula de control	8987107.839	810103.960	500.00
Valvula de control	8987204.543	8101209.142	496.06
Valvula de control	8987075.647	809968.480	493.22
Valvula de control	898748.983	810129.743	499.72

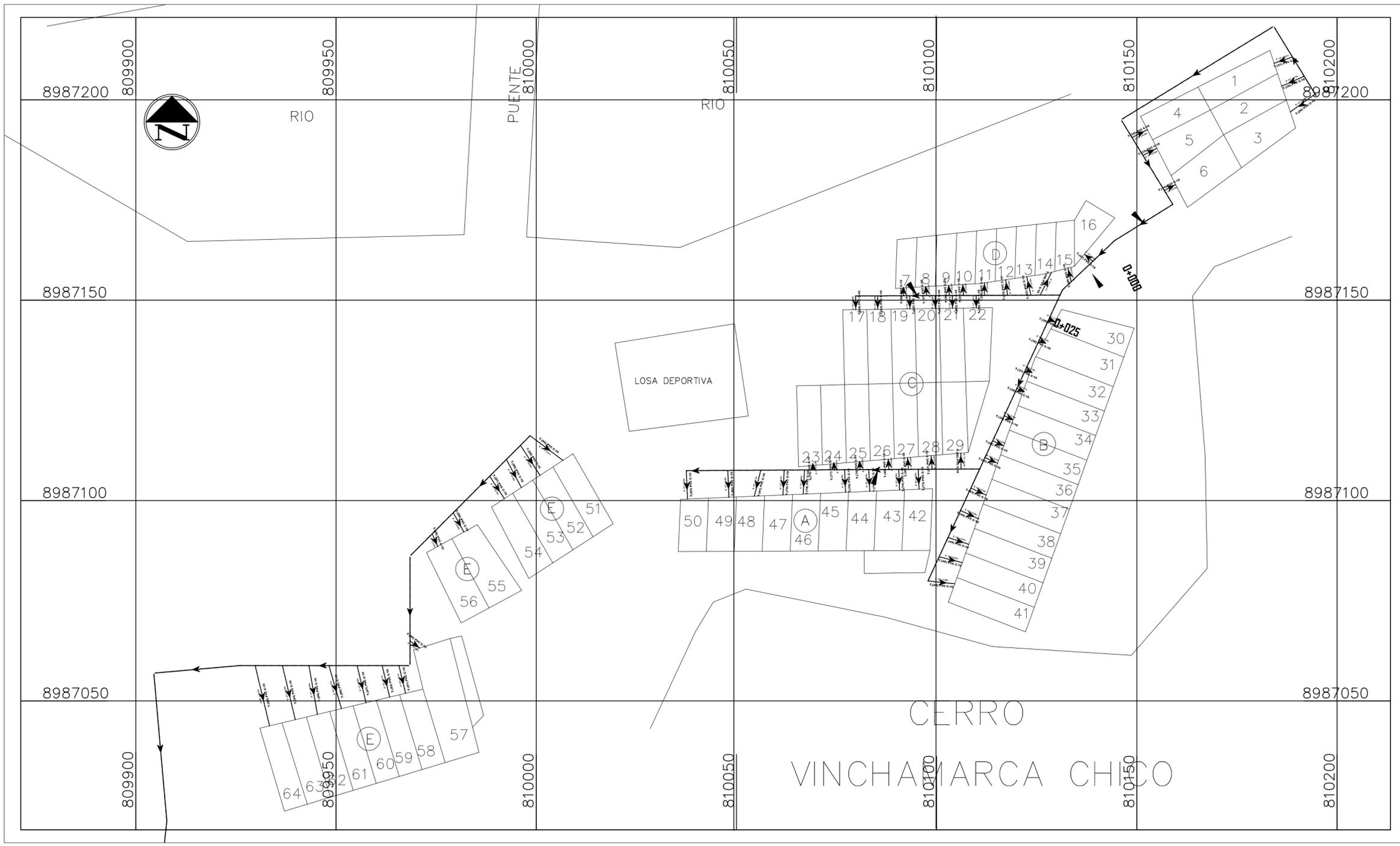
RED DE DISTRIBUCION			
# TUB.	Diam.	Long. (m)	Mat. / Clase
29	1/2"	7.49	PVC C-10
30	1/2"	6.16	PVC C-10
31	1/2"	4.88	PVC C-10
32	1/2"	4.32	PVC C-10
33	1/2"	3.94	PVC C-10
34	1/2"	3.18	PVC C-10
35	1/2"	1.82	PVC C-10
36	1/2"	1.22	PVC C-10
37	1/2"	1.22	PVC C-10
38	1/2"	1.76	PVC C-10
39	1/2"	2.40	PVC C-10
40	1/2"	7.95	PVC C-10
41	1/2"	3.04	PVC C-10
42	1/2"	3.47	PVC C-10
43	1/2"	4.22	PVC C-10
44	1/2"	5.02	PVC C-10
45	1/2"	5.38	PVC C-10
46	1/2"	6.00	PVC C-10
47	1/2"	7.83	PVC C-10
48	1/2"	3.33	PVC C-10
49	1/2"	5.11	PVC C-10

RED DE DISTRIBUCION			
# TUB.	Diam.	Long. (m)	Mat. / Clase
52	1/2"	4.50	PVC C-10
53	1/2"	3.96	PVC C-10
54	1/2"	3.07	PVC C-10
55	1/2"	2.57	PVC C-10
56	1/2"	2.58	PVC C-10
57	1/2"	2.20	PVC C-10
58	1/2"	1.97	PVC C-10
59	1/2"	3.02	PVC C-10
60	1/2"	3.92	PVC C-10
61	1/2"	3.28	PVC C-10
62	1/2"	3.00	PVC C-10
63	1/2"	3.82	PVC C-10
64	1/2"	3.48	PVC C-10
65	1/2"	6.79	PVC C-10
67	1/2"	3.44	PVC C-10
68	1/2"	2.97	PVC C-10
69	1/2"	2.60	PVC C-10

RED DE DISTRIBUCION			
# TUB.	Diam.	Long. (m)	Mat. / Clase
70	1/2"	2.09	PVC C-10
71	1/2"	1.67	PVC C-10
72	1/2"	1.92	PVC C-10
73	1/2"	4.97	PVC C-10
74	1/2"	5.02	PVC C-10
75	1/2"	5.34	PVC C-10
76	1/2"	5.55	PVC C-10
78	1/2"	5.92	PVC C-10
79	1/2"	6.10	PVC C-10
81	1/2"	8.85	PVC C-10
82	1/2"	6.82	PVC C-10
83	1/2"	7.08	PVC C-10
84	1/2"	11.25	PVC C-10
85	1/2"	8.94	PVC C-10
86	1/2"	7.58	PVC C-10
87	1/2"	6.76	PVC C-10

RED DE DISTRIBUCION			
# TUB.	Diam.	Long. (m)	Mat. / Clase
88	1/2"	5.93	PVC C-10
89	1/2"	3.42	PVC C-10
90	1/2"	3.00	PVC C-10
91	1/2"	7.10	PVC C-10
92	1/2"	8.11	PVC C-10
93	1/2"	15.48	PVC C-10
94	1/2"	13.89	PVC C-10
95	1/2"	12.97	PVC C-10
96	1/2"	11.20	PVC C-10
97	1/2"	9.59	PVC C-10
98	1/2"	7.07	PVC C-10

PROYECTO:	"EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE VINCHAMARCA, MORO, SANTA, ANCASH -2023"			
REGION:	ANCASH	PLANO LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION		
PROVINCIA:	SANTA	Localidad:	Vinchamarca	INDICADA
DISTRITO:	NUEVO CHIMBOTE	Dibujo:	M y S	Archivo:
			MARZO-2024	N° Lamina:
				<b>LA-01</b>



**PLANTA**  
1:750

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1 LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007)
TUBERÍAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I

CONEXIONES DOMICILIARIAS					
# TUB.	Diam.	Long. (m)	Mat. / Clase	Lote	
28	1/2"	4368	PVC D-0	1	
29	1/2"	856	PVC D-0	2	
29	1/2"	749	PVC D-0	3	
32	1/2"	429	PVC D-0	4	
33	1/2"	3543	PVC D-0	5	
34	1/2"	388	PVC D-0	6	
36	1/2"	187	PVC D-0	8-7	
37	1/2"	220	PVC D-0	8-8	
38	1/2"	258	PVC D-0	8-9	
36	1/2"	270	PVC D-0	8-10	
34	1/2"	307	PVC D-0	8-11	
33	1/2"	396	PVC D-0	8-12	
32	1/2"	470	PVC D-0	8-13	
48	1/2"	518	PVC D-0	8-14	
48	1/2"	535	PVC D-0	8-15	
47	1/2"	283	PVC D-0	8-16	
64	1/2"	3438	PVC D-0	8-17	
63	1/2"	3382	PVC D-0	8-18	
62	1/2"	3380	PVC D-0	8-19	
61	1/2"	3236	PVC D-0	8-20	
60	1/2"	3082	PVC D-0	8-21	
58	1/2"	3020	PVC D-0	8-22	
72	1/2"	120	PVC D-0	8-23	
71	1/2"	1807	PVC D-0	8-24	
70	1/2"	208	PVC D-0	8-25	
68	1/2"	2530	PVC D-0	8-26	
68	1/2"	2987	PVC D-0	8-27	

CONEXIONES DOMICILIARIAS					
# TUB.	Diam.	Long. (m)	Mat. / Clase	Lote	
67	1/2"	244	PVC D-0	8-28	
66	1/2"	879	PVC D-0	8-29	
35	1/2"	1825	PVC D-0	8-30	
36	1/2"	1223	PVC D-0	8-31	
37	1/2"	1227	PVC D-0	8-32	
38	1/2"	1786	PVC D-0	8-33	
38	1/2"	2483	PVC D-0	8-34	
41	1/2"	2948	PVC D-0	8-35	
42	1/2"	2474	PVC D-0	8-36	
43	1/2"	4282	PVC D-0	8-37	
44	1/2"	5052	PVC D-0	8-38	
45	1/2"	5588	PVC D-0	8-39	
46	1/2"	6030	PVC D-0	8-40	
48	1/2"	7875	PVC D-0	8-41	
73	1/2"	4877	PVC D-0	8-42	
74	1/2"	5082	PVC D-0	8-43	
75	1/2"	5348	PVC D-0	8-44	
76	1/2"	5555	PVC D-0	8-45	
78	1/2"	5839	PVC D-0	8-46	
79	1/2"	6181	PVC D-0	8-47	
80	1/2"	6681	PVC D-0	8-48	
82	1/2"	6932	PVC D-0	8-49	
83	1/2"	7088	PVC D-0	8-50	
84	1/2"	8026	PVC D-0	8-51	
85	1/2"	8348	PVC D-0	8-52	
86	1/2"	7858	PVC D-0	8-53	
87	1/2"	676	PVC D-0	8-54	

CONEXIONES DOMICILIARIAS					
# TUB.	Diam.	Long. (m)	Mat. / Clase	Lote	
88	1/2"	1001	PVC D-0	8-55	
88	1/2"	2482	PVC D-0	8-56	
88	1/2"	1001	PVC D-0	8-57	
8	1/2"	798	PVC D-0	8-58	
82	1/2"	818	PVC D-0	8-59	
87	1/2"	958	PVC D-0	8-60	
86	1/2"	820	PVC D-0	8-61	
85	1/2"	10376	PVC D-0	8-62	
84	1/2"	10388	PVC D-0	8-63	
83	1/2"	15488	PVC D-0	8-64	
88	1/2"	1472	PVC D-0	8-65	

PROYECTO: "EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE VINCHAMARCA , MORO , SANTA , ANCASH -2023"				
REGION:	ANCASH			
PROVINCIA:	SANTA			
DISTRITO:	NUEVO CHIMBOTE			
PLANO:	CONEXIONES DOMICILIARIAS			
Localidad:	Vinchamarca	Escala:	INDICADA	N° Lamina:
Dibujo:	M yS	Archivo:	MARZO-2024	CD-01