UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas – tramo II, distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, Región Áncash – 2024

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Manay Alvarado, Roberto Carlos

Asesor:

Urrutia Vargas Segundo

Código ORCID: 0000 – 0002 – 8661 – 418X

Chimbote – Perú

2024

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL i

INDICE DE TABLAS ii

INDICE DE FIGURAS iii

PALABRAS CLAVES v

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD vi

TITULO vii

RESUMEN viii

ABSTRACT ix

I. INTRODUCCIÓN 1

II. METODOLIGIA 22

III. RESULTADOS 26

IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN 53

V. CONCLUSIONES 56

VI. RECOMENDACIONES 58

VII. AGRADECIMIENTOS 59

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRAFIA 60

IX. ANEXOS 63

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Periodo de diseño de infraestuctura sanitaria 5
Tabla 2 Dotación de agua según opción tecnológica y region 8
Tabla 3 Técnicas e instrumentos de investigación 24
Tabla 4 Diagnostico de la captación 26
Tabla 5 Diagnostico de la línea de conducción 29
Tabla 6 Diseño captación de ladera 32
Tabla 7 Fórmula para linea de conducción 33
Tabla 08 Metodo directo 35
Tabla 09 Diseño del Reservorio 36
Tabla 10 Dimensionamiento de Reservorio 37
Tabla 11 Diseño de la Linea de Aducción 38
Tabla 12 Diseño de la red de distribución 40
Tabla 13 Diagnostico de la cobertura de agua 42
Tabla 14 Diagnóstico de la cantidad de agua 44
Tabla 15 Diagnostico de la continuidad del servicio de agua 46
Tabla 16 Diagnostico de la calidad de agua 48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sistema de abastecimiento de agua potable 10

Figuraa 2 Sistema de agua potable por gravedad 10

Figuraa3 Válvula de aire..... 12

Figura 4 Válvula de purga 12

Figura 5 Reservorio elevado..... 13

Figuraa 6 Reservorio apoyado..... 14

Figura 7 Reservorio enterrado 14

Figura 8 Línea de aducción 15

Figuraa 9 Curvas de nivel 16

Figura 10 Perfil estatigráfico 17

Figura 11 Diagnostico de los estados de los componentes de la captación..... 27

Figura 12 Diagnostico del estado de la linea de conducción..... 29

Figura 13 Resumen de los estados de los componentes 30

Figura 14 Estado de la cobertura 43

Figura 15 Diagnostico de la Cantidad de Agua 44

Figura 16 Diagnostico de la continuidad de agua 46

Figura 17 Estado de la calidad de agua 48

Figura 18 Estados de las condiciones sanitarias..... 49

Figura 19 Resumen de los estados 49

Figura 20 ¿Mejorará la cobertura? 51

Figura 21 ¿Mejorará la cantidad? 51

Figura 22 ¿Mejorará la continuidad del agua? 52

Figura 23 ¿Mejorará la calidad del agua? 52

PALABRAS CLAVES

TEMA	**Diagnóstico y Diseño del Sistema de Agua Potable**
ESPECIALIDAD	Hidráulica

KEYWORDS:

THEME	**Diagnosis and Design of the Drinking Water System**
SPECIALTY	Hidraulic

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Según la OCDE:

Líneas de investigación:	Hidráulica
Área:	Ingeniería Civil
Sub-área:	Ingeniería Civil.
Disciplina:	Ingeniería Civil

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO | VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado **"Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío Canchas - Tramo II, Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Ancash - 2024"** del (a) estudiante: **MANAY ALVARADO ROBERTO CARLOS**, identificado(a) con Código Nº **1118101172**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **16%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario Nº 5037-2019-USP/CUpara la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 17 de diciembre de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR

NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

TITULO

Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas – tamo II, distrito Cáceres del Perú, Provincia del santa, región ancash – 2024

RESUMEN

El proyecto tiene como objetivo diagnosticar y diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío Canchas – Tramo II, en el Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Áncash, en 2024. La metodología utilizada fue descriptiva correlacional con enfoques cualitativo y cuantitativo. El diseño del estudio fue no experimental y de tipo transversal.

El análisis del sistema actual identificó deficiencias importantes, como infraestructura inadecuada, calidad limitada del agua y falta de mantenimiento. Las encuestas evidenciaron cobertura restringida, aunque el agua cumple con los límites permisibles según el D.S. Nº 031-210-SA.

Se propuso un sistema sostenible para satisfacer las necesidades actuales y futuras de la población, incluyendo mejoras en la captación del manantial con un caudal máximo de 0.50 l/s, una línea de conducción de 208 m con tuberías de PVC clase 10 y un reservorio de 10 m³, garantizando eficiencia hidráulica.

A pesar de que la condición sanitaria general del caserío es "regular buena", la ausencia de un sistema de cloración afecta la calidad del agua. El nuevo sistema tendrá un impacto positivo, mejorando la calidad de vida, reduciendo enfermedades y fortaleciendo el desarrollo socioeconómico.

ABSTRACT

The project aims to diagnose and design the potable water supply system for Caserío Canchas – Tramo II, located in the District of Cáceres del Perú, Santa Province, Áncash region, in 2024. The methodology used was descriptive and correlational, with qualitative and quantitative approaches. The study design was non-experimental and cross-sectional.

The analysis of the current system identified significant deficiencies, such as inadequate infrastructure, limited water quality, and lack of maintenance. Surveys revealed restricted coverage, although the water complies with permissible limits according to D.S. Nº 031-210-SA.

A sustainable system was proposed to meet the current and future needs of the population, including improvements in the spring catchment with a maximum flow rate of 0.50 l/s, a 208-meter conduction line using PVC class 10 pipes, and a 10 m^3 storage reservoir, ensuring hydraulic efficiency.

Although the general sanitary condition of the caserío is regular good, the absence of a chlorination system affects water quality. The new system will have a positive impact by improving the quality of life, reducing waterborne diseases, and strengthening socioeconomic development.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel global, estudios han subrayado la relevancia del acceso al agua potable como factor clave para mejorar condiciones de vida y fomentar el desarrollo sostenible. En este contexto a nivel internacional, tenemos la investigación de García, N. (2022), con su tesis *"Diseño del sistema de distribución de agua potable en el municipio de vista hermosa departamento del meta para los corregimientos de Jericó y puerto esperanza"* el propósito de este estudio fue proponer una alternativa para resolver la problemática que afecta a los habitantes de los corregimientos Jericó y Puerto Esperanza, en el municipio de Vista Hermosa, Meta. La metodología se desarrolló en tres fases principales: recopilación de información, análisis de los datos obtenidos y, finalmente, la ejecución de los estudios y diseños relacionados con la red de distribución.

Se analizó la información inicial de los corregimientos Puerto Esperanza y Jericó, pertenec ientes al municipio de Vista Hermosa, lo que permitió proyectar la población futura y calcular la demanda necesaria para satisfacer las necesidades básicas de la comunidad. El análisis arro jó un caudal de 2.97 l/s para una población estimada de 972 habitantes. Con estos datos, se pr ocedió a la modelación de la red de distribución de agua potable utilizando el software Wate rCAD, logrando diseños que cumplen con las necesidades de la población que carece de acces o al agua potable.

En este mismo contexto, es relevante destacar la investigación llevada a cabo por Berrio, C. (2020), titulada *"Diseño de un sistema de potabilización y suministro de agua"*, en la que se especifica una propuesta para la comunidad del municipio de Caloto, Cauca. En esta situación, el agua empleada se obtiene de un pozo subterráneo, que tiene la capacidad de satisfacer las demandas de 287 individuos. El diseño de la planta de tratamiento sugerida prevé un flujo de 0,3 L/s y consta de las fases siguientes: extracción, coagulación, floculación, sedimentación,

filtrado, desinfección a través de cloración y almacenaje. Para el dimensionamiento, se tomaron en cuenta los parámetros definidos en el título C de la RAS 2000 y en la Resolución 2115 de 2007, que establecen las exigencias de calidad para el agua para consumo humano. Este diseño abarca un sistema de depósitos, válvulas, bombas y otros componentes requeridos para asegurar el correcto desempeño de la planta. El propósito principal es suministrar a la comunidad agua en condiciones de salud ideales y seguras para el consumo humano, y de esta manera aportar a la mejora de su calidad de vida a través de un sistema de tratamiento eficaz.

Por otro lado, esta, Zeballos, J. (2020), con su tesis *Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en los Caseríos Cabuyal ,José Gálvez Paguay Naranjitos ,San Miguel y Tupac Amaru del Distrito de Yamango, Provincia de Morropón, Departamento de Piura* el propósito central de Zeballos es proponer una solución técnica eficiente que aborde la falta de un sistema adecuado para la distribución de agua potable en las comunidades de Cabuyal de la provincia de Morropón, departamento de Piura. Este diseño busca garantizar una captación de agua continua a lo largo del año, con un caudal suficiente para satisfacer las necesidades de la población y cumplir con los estándares de calidad para el consumo humano. Para ello, se plantea la implementación de un sistema de cloración que asegure la potabilidad del agua.

El proyecto contempla también la instalación de una red de tuberías de PVC y HDPE, equipada con cámaras rompe-presión, válvulas de purga y válvulas de aire, que permita un transporte eficiente del recurso hídrico. Además, se propone la construcción de tres sistemas de regulación, compuestos por tres reservorios de concreto armado: dos con una capacidad de 10 m^3 y uno de 5 m^3. Mediante una red de distribución ramificada, diseñada para cada sistema de regulación, se busca que todas las viviendas de las comunidades beneficiadas puedan acceder al suministro de agua potable

Por otro lado, esta Rojas, R. (2022), con la tesis *Diseño hidráulico de la línea de conducción del servicio de agua potable en la localidad de Cadmalca Bajo, distrito de Lajas, Chota – Cajamarca ,* se desarrolló el diseño hidráulico para mejorar el sistema de agua potable en el centro poblado de Cadmalca Bajo, distrito de Lajas, provincia de Chota, departamento de Cajamarca. Se utilizó una metodología descriptiva no experimental. El enfoque descriptivo permitió detallar la línea de conducción, mientras que el no experimental analizó los fenómenos en su entorno natural mediante fichas técnicas, encuestas y observación. El diseño hidráulico incluyó el cálculo de la población futura y los caudales de diseño. Se llevaron a cabo cálculos hidráulicos usando las ecuaciones de Hazen Williams y Fair Whipple, recomendadas por la RM-192-2018-Vivienda, para desarrollar adecuadamente las líneas de conducción. La población se dividió en tres sectores: "Sector-Pachachaca Alto" con tubería de DN 48 mm y caudal de 0.69 l/s hacia el reservorio RAP-01 de 10 m^3; "Sector Pachachaca-Bajo" con tubería de DN 42 mm y caudal de 0.70 l/s hacia el RAP-02 de 12 m^3; y "Sector Cuniac" con tubería de DN 26.5 mm y caudal de 0.20 l/s hacia el RAP-03 de 4 m^3.

Finalmente, Cuellar, J. (2020) presentó su tesis titulada *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020* , este trabajo tuvo como objetivo principal desarrollar un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en el caserío de Uchucolca.

El estudio utilizó un enfoque que combinaba lo cualitativo y lo cuantitativo, con un diseño descriptivo y no experimental, es decir, se limitó a observar y analizar la realidad sin modificarla. Entre los logros obtenidos, se diseñaron las diferentes partes del sistema: captación , línea de conducción, reservorio , línea de aducción y red de distribución.

Los resultados indicaron la fuente cuenta con un caudal de 1.63 litros por segundo, y que las tuberías empleadas fueron de diferentes clases y tamaños: PN7.5 y PN10, con diámetros de 2", 1" y ¾". También se calculó una población futura de 219 habitantes y un reservorio con una capacidad útil de 10 metros cúbicos.

También en la misma línea esta Castillo, D. (2020), presentó *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash, y su impacto en la mejora de la condición sanitaria de la población – 2020* la cual su objetivo principal fue desarrollar un sistema de agua potable que permitiera mejorar las condiciones sanitarias del caserío de Molinopampa.

La investigación utilizó una metodología correlacional y transversal, con un enfoque exploratorio y cualitativo. En cuanto al diseño, se optó por un enfoque descriptivo y no experimental, observando y analizando las condiciones sin intervenir directamente en ellas.

El trabajo logró el diseño de componentes clave, como una captación de ladera, una línea de conducción con tuberías de PVC de 1" clase 10, un reservorio de 10 m^3 y una red de distribución con tuberías de PVC de 1" y ¾". Las velocidades en estas redes oscilaron entre 0.74 m/s y 1.22 m/s.

Entre los hallazgos más relevantes, se determinó que la fuente Chaquimallo tiene un caudal de 2.25 litros por segundo, suficiente para abastecer a 252 personas proyectadas para el año 2040, cubriendo así las necesidades de 68 familias del caserío de Molinopampa.

En tal sentido, esta investigación se respaldará con fundamentos científicos y teóricos:

Agua potable, se considera agua potable cuando esta es adecuada para el consumo humano, con la cual se hace distintas actividades esenciales, como lo que es cocinar alimentos, higiene personal o tareas domésticas. Para no representar riegos hacia la salud, este elemento debe estar libre de microorganismos y sustancias tóxicas.

Manantial, se le denomina así al sitio donde el agua surge de forma natural entre las rocas o desde el suelo, la cual viene hacer una fuente de agua temporal o permanente.

La evaluación de la demanda de agua en las zonas rurales se realiza considerando los factores relacionados con la cantidad disponible y las necesidades de consumo. Las asignaciones para la conexión de agua en hogares se determinan en función de la población que reside en cada zona.

Población se refiere al grupo de personas de una misma clase, delimitado por el estudio realizado.

El periodo de diseño se refiere al momento en el cual el sistema

El período de diseño hace referencia al intervalo en el que se anticipa que el sistema funcionará de manera óptima, cumpliendo de tal manera parámetros predeterminados. El ciclo de diseño abarca el tiempo durante el cual se espera que el sistema logre su máxima eficiencia, operando a su capacidad total. El proceso de planificación abarca el período durante el cual se prevé que dicho sistema alcance su máxima eficiencia, operando a su capacidad completa.

Tabla 1

Periodo de diseño de infraestructura sanitaria.

Estructura	Periodo de Diseño
Fuente	20 años
Captación	20 años
Reservorio	20 años
Línea de distribución	20 años
Conducción y aducción	20 años

Nota: Fuente: Resolución Ministerial Nº 192 – 2018 – Vivienda

Los métodos aritméticos se representan mediante una línea recta, donde la pendiente refleja la tasa de crecimiento aritmético del periodo final del censo. Este enfoque es apropiado para comunidades pequeñas o zonas rurales, donde el crecimiento se considera estable.

Formula

$$P_f = P_o(1 + r.t) \qquad (1)$$

Leyenda de la formula

Pf: Población futura

Po: Población Inicial

r: Coeficiente de crecimiento

t: Periodo de diseño

Esta ecuación es fundamental en nuestro análisis ya que nos permitirá proyectar el crecimiento poblacional a lo largo de los años, tomando en cuenta una tasa de crecimiento anual constante. La aplicación de esta fórmula es crucial para prever el comportamiento demográfico en el área de estudio, lo cual influirá directamente en las decisiones estratégicas y políticas relacionadas con la planificación urbana, los recursos disponibles y el desarrollo sostenible de la región.

La población que habitará en el futuro estará influenciada por las características específicas del lugar bajo estudio, las cuales se analizan para prever el crecimiento poblacional. Este cálculo se basa en la tendencia de desarrollo y los factores socioeconómicos que afectan a la zona.

Para estimar la población futura, es necesario recopilar cuatro censos de años previos y realizar un censo actual. En total, se contarán con cinco censos, y con la colabora

ción del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), se calculará un promedio que se utilizará en la siguiente fórmula aplicada:

Formula

$$r = \frac{\frac{P_f}{P_o} - 1}{t} \qquad (2)$$

Leyenda de la formula

r: Coeficiente de crecimiento

Pf: Población futura

Po: Poblacióna actual menos 1

t: Período de diseño

La fórmula utilizada para calcular el coeficiente de crecimiento, ha sido recopilada del libro *"Demographic Methods and Concepts"* de Donald T. Rowland. Esta ecuación es esencial en nuestro estudio, ya que nos permite determinar la tasa de cambio relativa de una población durante un período de tiempo específico. El coeficiente de crecimiento es un indicador clave que nos ayudará a comprender la dinámica del crecimiento poblacional en el área de estudio, facilitando la identificación de tendencias y patrones que pueden influir en la planificación y gestión de recursos. Su aplicación es vital para desarrollar estrategias eficaces que respondan a las necesidades futuras de la población.

La dotación o demanda per cápita se refiere a la cantidad de agua necesaria para cada persona de la población. Es una estimación del nivel de consumo por habitante, expresada en litros por habitante al día. Esta dotación busca satisfacer las necesidades de cada individuo,

dependiendo de las características de la región y del tipo de tecnología empleada en los criterios de diseño.

Tabla 2

Dotación de agua según opción tecnológica y región (lts / habxDia)

Región	Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Nota: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS)

Las fluctuaciones periódicas requieren tomar las medidas adecuadas para garantizar el suministro de agua a la población. Esto es esencial para que el sistema opere de manera óptima, minimizando el impacto de factores como las condiciones climáticas, los hábitos de consumo o posibles desastres naturales, tanto pasados como futuros.

Para lo previamente señalado, es necesario contar con el dato del consumo promedio diario anual (Qp), que representa el consumo diario durante un año específico. Este valor se expresa en litros por segundo (lts/seg) y se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$Q_p = \frac{P_f . Dot}{86400} \qquad (3)$$

La formula se define:

Qp: caudal promedio diario anual

Pf: población futura

Dot: dotación

También necesitamos del consumo máximo diario (Qmd), la cual nos va a determinar, el día en la cual se consume más agua dentro de un año, la cual se trabaja con un coeficiente de variación de 1.3.

$$\text{Qmd} = Qp \,.\, 1.3 \qquad (4)$$

La formula se define:

Qmd: caudal maximo diario

Finalmente, el consumo máximo horario (Qmh) corresponde al momento del día en que se registra el mayor consumo de energía por parte de los residentes de una comunidad durante el año, tomando en cuenta el día en que se alcanzó el consumo máximo. Este cálculo se basa en un coeficiente de variación de 2.

$$\text{Qmh} = Qp \,.\, 2 \qquad (5)$$

La formula se define:

Qmh: caudal maximo horario

Qp: consumo promedio diario

El sistema de suministro de agua se define como una estructura de ingeniería compuesta por diversos elementos, cada uno desempeñando un papel esencial. Estos elementos están diseñados para captar, almacenar y distribuir el agua potable de forma eficiente y segura a los hogares, asegurando tanto su calidad como su aptitud para el consumo.

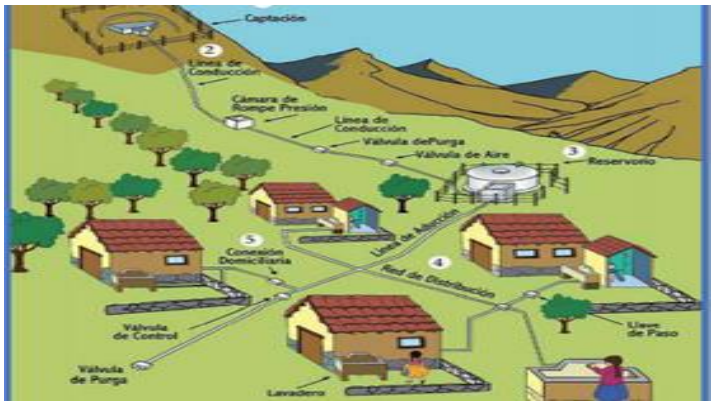


Figura 1. Sistema de abastecimiento de agua potable

Nota: Manual y mantenimiento de sistema de agua potable

Existen diferentes sistemas de agua potable de acuerdo a la gravedad, estos sistemas son implementados en áreas donde se encuentran significativas diferencias de altura entre la fuente de captación de agua y las viviendas que serán abastecidas. La clave de este enfoque radica en la diferencia de cotas entre la zona de captación y cada hogar, lo que permite que el suministro de agua fluya de manera natural gracias a la gravedad, siempre y cuando se garantice una presión adecuada. De esta manera, todos los hogares pueden recibir agua.

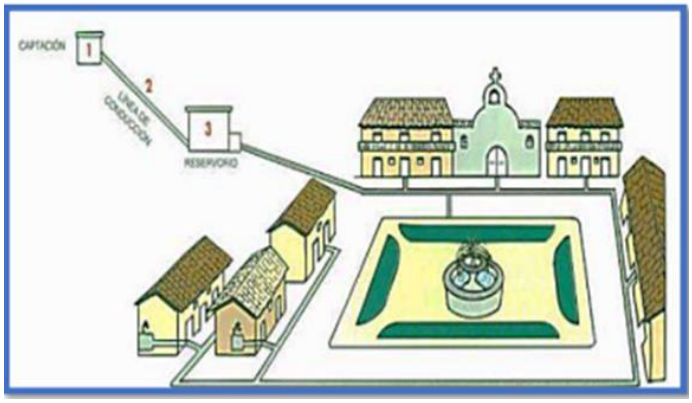


Figura 2. *Sistema de agua potable por gravedad*

Nota: Agua potable en zonas rurales

Finalmente, el sistema de abastecimiento de agua mediante bombeo se emplea cuando no existe un considerable desnivel entre la fuente de agua y las viviendas. En numerosas ocasiones, el nivel del punto de captación de agua se sitúa por debajo de las cotas de las viviendas o, en otros casos, alguna vivienda requiere energía adicional, por lo que se opta por utilizar una bomba para solventar la situación.

Los parámetros de diseño, el factor más relevante a tener en cuenta es el caudal, y nuestra principal opción es el caudal máximo diario, según lo establecido por la Resolución Ministerial Nº192-2018-Vivienda. Para determinar los caudales, se emplean valores precisos, como 0.5 y 1 litro por segundo. Así, el caudal máximo representa el valor más elevado registrado en un día específico a lo largo del año.

Para la determinación de la tubería de conducción dependerá, del caudal máximo horario (Qmd), los desniveles entre los tramos y las pérdidas de carga. En el diseño, se optó por utilizar una tubería deaPVC clase con un diámetro de 1 pulgada.

La presión del agua es la fuerza que se encuentra contenida en su interior. Esta presión desempeña un papel fundamental en la elección de la tubería que se utilizará, y está estrechamente relacionada con el diámetro de la misma. En este estudio, se considera una tubería de clase 10 con una presión máxima de trabajo de 70 metros.

La velocidad, para llegar hasta dato, previamente se debió conocer el caudal máximo horario , luego la clase de la tubería la cual nos determinara el diámetro del PVC y por último se halla la velocidad de línea de conducción. Se tiene que la velocidad será de 06.m/seg mínima y 5 m/seg máxima, la cual es la velocidad que transcenderá por la tubería y que además son valores dentro del rango del reglamento.

La pérdida de carga ocurre cuando el agua fluye a través de las tuberías y, debido al roce con las paredes de la tubería, se disipa energía, lo que se conoce como pérdida de carga.

La válvula de aire se utiliza en situaciones donde las altitudes son elevadas para prevenir la acumulación de aire en las tuberías y asegurar un flujo sin pérdida de carga. Esta instalación es crucial, ya que a lo largo del tiempo ayudará al correcto funcionamiento del agua y evitará daños en las tuberías.

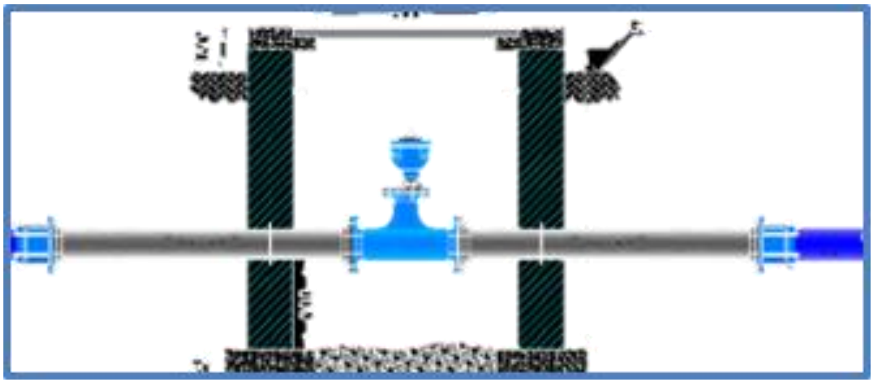


Figura 3. *Válvula de aire*

Nota: Elaboración propia

Además, se encuentra la válvula de purga es un dispositivo que permite liberar aire, líquidos o contaminantes acumulados en un sistema, asegurando un correcto funcionamiento.

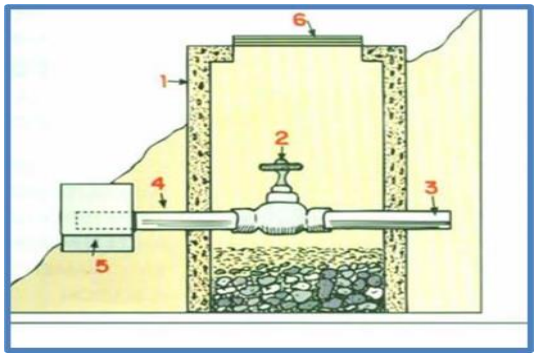


Figura 4. *Válvula de purga*

Nota: Manual de instalación de válvula

Una vez teniendo claro esos conceptos pasamos a la parte de reservorios, la cual un reservorio llega hacer la donde se almacena el agua, además que es donde se depositará el agua,

cabe resaltar que en esta estructura, se llegará a dar la realización del tratamiento por cloración, una vez culminado el proceso, se transporta por la línea de aducción hasta llegar al punto de red de distribución

Dentro de esta ubicación, encontramos diferentes tipos de reservorios, y uno de ellos son los reservorios elevados, que mayormente se construyen en forma de torres o columnas con un diseño cilíndrico o esférico. Estos reservorios son necesarios cuando se requiere una fuente de energía para garantizar el suministro de agua a las viviendas de manera fluida y sin inconvenientes.

Figura 5. *Reservorio elevado*

Nota: Innovación en Geosintéticos y Construcción

También esta los reservorios apoyados, los cuales pueden tener una forma circular o rectangular y se construyen directamente sobre la superficie del terreno. Estos reservorios son comúnmente utilizados en áreas rurales, especialmente los de forma rectangular.

Figura 6. *Reservorio apoyado*

Nota: Agua diposistis

Los reservorios enterrados, también llamados cisternas debido a su ubicación subterránea, suelen tener una forma mayoritariamente rectangular. Una ventaja destacada de este sistema es que el agua se mantiene conservada a una temperatura más estable.

Figura 7. *Reservorio enterrado*

Nota: Reservorio universidad de piura.

La ubicación se determinará considerando las presiones máximas y mínimas, de acuerdo con las regulaciones establecidas para las redes de distribución. Estas normativas establecen que la

altura del depósito de agua debe ser ajustada desde la cota más baja hasta la cota de la vivienda más alta, garantizando así una distribución adecuada del agua.

Otro aspecto importante es el volumen de almacenamiento requerido, conocido como volumen de regulación. Para determinar este volumen, es necesario calcular el caudal promedio (Qm) y trabajar con un porcentaje entre el 15% y el 25% de este caudal. Este porcentaje se aplica principalmente en zonas rurales y en sistemas que deben funcionar por gravedad.

La línea de aducción es la tubería que se extiende desde el reservorio y se conecta a la red de distribución. Esta red puede ser abierta o cerrada. El diámetro de esta tubería se calcula hidráulicamente, teniendo en cuenta las presiones, lo que determinará su clase y tipo. Es importante mencionar que este diseño es similar al de la línea de conducción, pero con la particularidad de que se utilizará el caudal máximo horario (Qmh).

Figura 8. ***Línea de aducción***

Nota: Manual de operación y mantenimiento de Captación

Las Redes de distribución subterráneas en un proyecto se componen de un conjunto de tuberías que permiten llevar agua a las viviendas distribuidas en tres tipos de redes: abierta, cerrada o mixta. Estas redes están conformadas por tuberías principales, que se recomienda tener un diámetro mínimo de 1 pulgada. A partir de estas tuberías principales surgen las tuberías secundarias, que son los ramales con diámetros de al menos ¾ de pulgada, y de estas a su vez, se conectan las tuberías más pequeñas con un diámetro mínimo de ½ pulgada. La longitud máxima de estas conexiones hacia las viviendas es de 20 metros.

Este tipo de red (denominado tipo 38) es especialmente recomendado para zonas rurales, donde las viviendas están dispersas y el sistema de distribución subterránea resulta más adecuado.

La topografía, de acuerdo con Arango27, es el estudio que consiste en determinar los puntos y características de un terreno mediante la recopilación de datos obtenidos a través de procesamiento de las partes físicas del geoide. Esta información nos permitirá conocer el tipo de terreno con el que un ingeniero trabajará, y se busca obtener una superficie plana y horizontal. En resumen, la topografía es la disciplina que nos permite realizar mediciones en cualquier terreno para identificar si es plano, llano o accidentado.

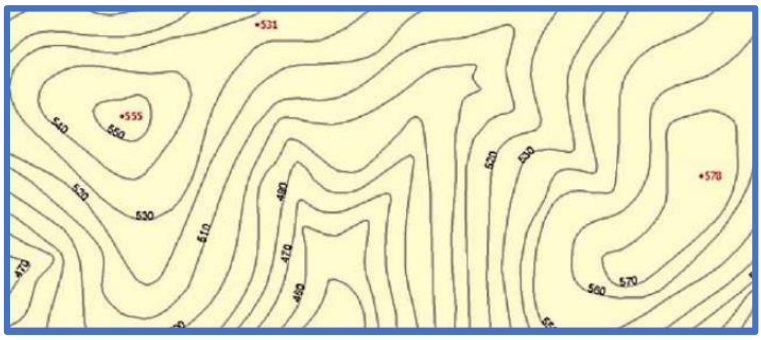


Figura 9. *Curvas de Nivel*

Nota: Freepik

Tras llevar a cabo la topográfico, también está presente el estudio de mecánica de suelos, que permitirá evaluar las propiedades del suelo en el área donde se llevará a cabo el proyecto y donde se instalarán las tuberías. Mediante este estudio, podremos identificar el tipo de suelo presente y sus características específicas, lo que nos proporcionará información sobre su deformación y resistencia. Gracias a estos datos, se podrán aplicar diseños adecuados de cimentación para el proyecto en cuestión.

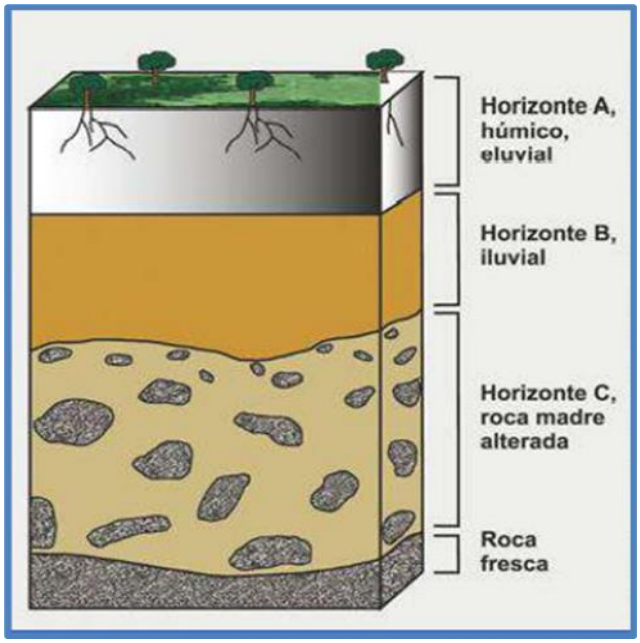


Figura 10. Perfil estratigráfico

Nota : Researchgate Perfil teórico del suelo

Justificación de la Investigación

Justificación Teórica: La investigación se justifica teóricamente al basarse en conceptos fundamentales sobre el acceso al agua potable, salud pública y desarrollo sostenible. Se apoyará en teorías de gestión de recursos hídricos, que explican la relación entre la disponibilidad de agua potable y la calidad de vida. Además, se utilizarán marcos teóricos que abordan la correlación entre infraestructura hídrica y el bienestar social, lo que permitirá una comprensión más profunda de cómo la mejora en el sistema de abastecimiento de agua puede impactar

positivamente en la comunidad del Caserío Canchas – Tramo II. Esta investigación no solo aplicará estas teorías en un contexto específico, sino que también contribuirá a su validación y ampliación al proporcionar datos empíricos y análisis contextualizados.

Justificación Práctica: La investigación se justifica por la imperiosa necesidad de abordar la problemática del suministro de agua potable en el Caserío Canchas – Tramo II, del Distrito Cáceres en el Perú. La falta de acceso a agua potable segura y la consecuente propagación de enfermedades relacionadas representan una amenaza significativa para la salud y el bienestar de sus habitantes. Por ende, esta investigación se propone realizar un diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable con el fin de mejorar la calidad de vida de la comunidad, contribuyendo así al desarrollo sostenible y la equidad social en la región.

Justificación Social: La investigación se justifica socialmente por la necesidad de garantizar el derecho humano al acceso a agua potable segura, esencial para la dignidad, la salud y el bienestar de los habitantes del caserío canchas – tramo ii. La ausencia de un suministro adecuado de agua no solo agrava las desigualdades existentes, sino que también perpetúa ciclos de pobreza y exclusión social al limitar las oportunidades de desarrollo personal y comunitario. Esta investigación busca contribuir al fortalecimiento del tejido social al proporcionar una solución que permita a la comunidad acceder a un recurso básico, reduciendo la vulnerabilidad y promoviendo la equidad y el desarrollo inclusivo en la región. Al mejorar el acceso al agua potable , se potencia la capacidad de la comunidad para participar activamente en la vida económica, educativa y social, creando condiciones más justas y equitativas para todos sus miembros.

Justificación Metodológica: La investigación se justifica metodológicamente por el uso de un enfoque riguroso que combina métodos cuantitativos y cualitativos para diagnosticar y diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable. Este enfoque asegura que los

resultados sean precisos, aplicables y basados en evidencia sólida, lo que facilita la implementación de soluciones efectivas que mejoren la calidad de vida en el caserío canchas – tramo ii.

Justificación Científica: La investigación se justifica científicamente por su contribución a la aplicación y optimización de conocimientos existentes en el diseño y mejoramiento de sistemas de abastecimiento de agua potable. Al aplicar métodos ya establecidos para el análisis de caudal, calidad del agua, y evaluación de sistemas, esta investigación proporcionará un estudio detallado y contextualizado de cómo estas técnicas pueden ser adaptadas y perfeccionadas para satisfacer las necesidades específicas del Caserío Canchas – Tramo II. Además, los resultados permitirán evaluar la efectividad de estas metodologías en un entorno rural, contribuyendo a la validación y refinamiento de estrategias en la gestión hídrica.

Hoy en día la realidad problemática en el Caserío Canchas – Tramo II, situado en el Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Áncash, existe una preocupante situación respecto al suministro de agua potable y su impacto en la salud pública. A pesar de la necesidad vital de acceso a agua de calidad, la comunidad enfrenta diversos desafíos en este aspecto. La falta de un sistema de abastecimiento de agua potable adecuado conlleva a la dependencia de fuentes de agua que podrían estar contaminadas, resultando en la propagación de enfermedades relacionadas con el consumo de agua no potable. Esta realidad problemática no solo afecta la salud de los habitantes, sino que también limita su calidad de vida y desarrollo socioeconómico. Es evidente la urgencia de abordar esta situación y diseñar estrategias efectivas para mejorar el acceso a agua potable segura en el Caserío Canchas – Tramo II.

Con base en lo mencionado, surge el siguiente problema de investigación. Formulación del Problema: ¿El Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío Canchas – Tramo II,

Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Áncash – 2024, ¿mejorará la condición sanitaria de la población?

Conceptualización y Operacionalización de variables

Variable 1: Incidencia en la condición sanitaria

Definición Conceptual. Comprenden un conjunto de medidas adoptadas por la sociedad para garantizar que el agua cumpla con los estándares establecidos de potabilidad y no represente riesgos para la salud de los habitantes.

Definición Operacional. Se elaborarán fichas técnicas mediante la aplicación de encuestas en el caserío, siguiendo las pautas establecidas en el reglamento del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS).

Variable 2 : Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable

Definición Conceptual. Es el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable. Se refiere a las características y especificaciones técnicas del sistema planificado para proporcionar agua potable a la comunidad del Caserío Canchas – Tramo II. Esto incluye aspectos como la fuente de agua, el tipo de tratamiento utilizado, la infraestructura de distribución y la gestión del sistema.

Definición Operacional. Se realizará el diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable que abarque desde la captación hasta las redes de distribución, a través de fichas técnicas por reglamentos vigentes.

Hipótesis: El diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Canchas – Tramo II, Distrito Cáceres del Perú, tendría un impacto significativo en la comunidad.

Objetivo general:

Determinar el diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío Canchas – Tramo II, Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Áncash – 2024.

Objetivos específicos:

Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2024, mediante fichas técnicas, encuestas, estudio del agua, estudio del suelo y levantamiento topográfico.

Plantear el mejoramiento con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2024.

II. METODOLIGIA

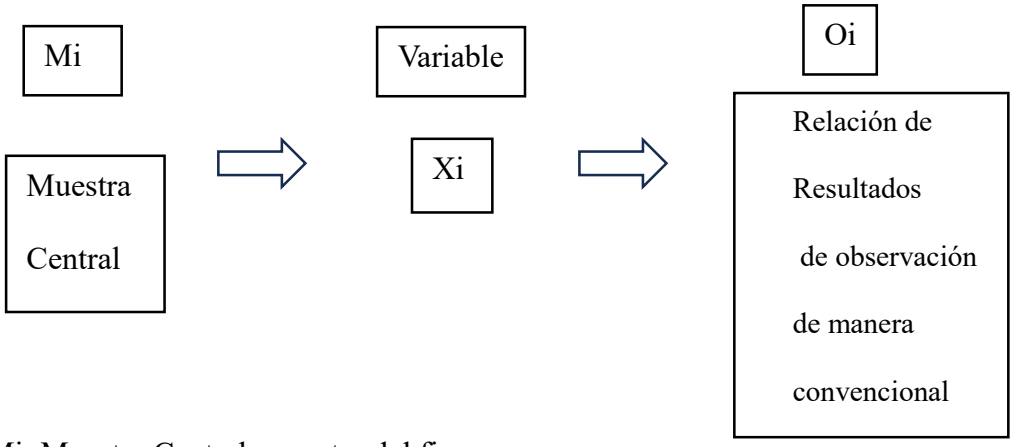
Tipo de Investigación

Es de nivel descriptivo correlacional, este tipo de investigación se selecciona porque se busca describir las características actuales del sistema de abastecimiento de agua potable y la condición sanitaria en el Caserío Canchas – Tramo II. Además, se pretende correlacionar estas variables, como la calidad del agua y la disponibilidad de recursos, con los resultados de salud y bienestar en la población. Este enfoque permite identificar relaciones significativas entre las variables estudiadas.

Asimismo, el enfoque cuantitativo se emplea para medir y analizar datos numéricos, como los resultados del caudal de agua, los análisis químicos y bacteriológicos, y las encuestas aplicadas. El enfoque cualitativo se utiliza para explorar percepciones y experiencias de la comunidad, que son esenciales para entender el impacto social del sistema de abastecimiento de agua.

Diseño de investigación

El diseño no experimental se elige porque no se manipulan variables; más bien, se observan y analizan las condiciones existentes en el sistema de agua potable y en la comunidad. El estudio es transversal porque se realiza en un momento específico en el tiempo, recolectando datos de forma simultánea para describir el estado actual y las relaciones entre las variables.



Mi: Muestra Central, muestra del fin

Xi: Variable

Oi: Correlación de los datos de observación

Población

Sistema de agua potable del caserío de Canchas

Muestra

Sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de canchas distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Ancash, la delimitación espacial fue en el caserío de canchas distrito Cáceres del Perú.

Tabla 3

Tenicas e instrumento de investigación

Técnicas de Recolección de Información	Instrumentos	Ámbito de la Investigación
Investigación documental	Fichas técnicas y encuestas	Recolección de datos de población y estado de la red
Ensayos de laboratorio	Ficha de registro de datos	Recolección de muestras de agua y ensayos de suelo
Revisión de documentos	Fichas de resumen	Recolección y análisis de resultados

Nota: Elaboración propia

Se determinará el caudal de la fuente, con el método volumétrico, también se procederá hacer un censo a la población, posteriormente se seguirá con los estudios de análisis químicos, físicos y bacteriológico al agua. También se realizara el levantamiento topográfico, luego se aplicará encuestas y fichas técnicas según el Ministerio de Viviendas, Construcción y Saneamiento (MVCS), y el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), para determinar el estado en la cual se encuentra el sistema y la condición sanitaria; se utilizaran los cuadros de evaluación del sistema, la cual nos ayudaran a responder a nuestro primer objetivo específico, las tablas representarán el resumen del diseño hidráulico de cada componente, proporcionando resultados para nuestro segundo objetivo, y los gráficos darán respuesta a nuestro tercer objetivo, también los cuadros de operacionalización nos proporcionarán información sobre las dimensiones, indicadores y escala de medición. Las conclusiones derivadas del análisis respaldarán cada aspecto de la propuesta de solución al problema que dio origen al inicio de la investigación.

RESULTADOS

Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Canchas, en el distrito Cáceres del Perú - provincia del Santa - región Áncash.

Tabla 4

Diagnostico de la captación.

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
CAPTACIÓN	Tipo de captación	Artesanal	Elaborada por los residentes de la comunidad, la caja de concreto, con dimensiones dea1.00am², muestra un evidente estado de deterioro
	Material de construcción	Concreto de 210k g/cm2	Información según proporcionado por el representante del caserío
	Caudal máximo de fuente	0,97 l/s	En épocas de lluvias, el caudal máximo registrado mediante el método volumétrico es de 0.97 l/s, mostrando un comportamiento acorde con la variación estacional
	Caudal máximo diario	0.50 L/s	Este es el caudal de diseño, el cual, según lo indicado por el reglamento, debe encontrarse entre 0.50, 1.00 y 1.50 l/s
	Antigüedad	32.00 años	Es un dato antiguo, considerando que el reglamento establecido por la Resolución Ministerial Nº 192 señala un período de diseño de 20 años.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra debidamente expuesta al intemperie.
	Clase de tubería	7,5	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales

	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se definirá en el diseño de la captación
	Cerco perímetrico	No cuenta	Se definirá en el diseño deala captación
	Cámara seca	No cuenta	Se defi El proyecto tiene como objetivo realizar el diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Canchas – Tramo II, ubicado en el Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Áncash – 2024. La metodología empleada es de tipo descriptivo correlacional, con un enfoque cualitativo y cuantitativo. El diseño del estudio fue no experimental y se aplicó de maner transversa. nirá en el diseño de la captación
	Cámara húmeda	No cuenta	Se definirá en el diseño de la captación
	Accesorios	No cuenta con algunos accesorios	Se tendrá que establecer los accesorios en el diseño de la captación considerando las necesidades del proyecto.

Nota : Elaboración propia 2024

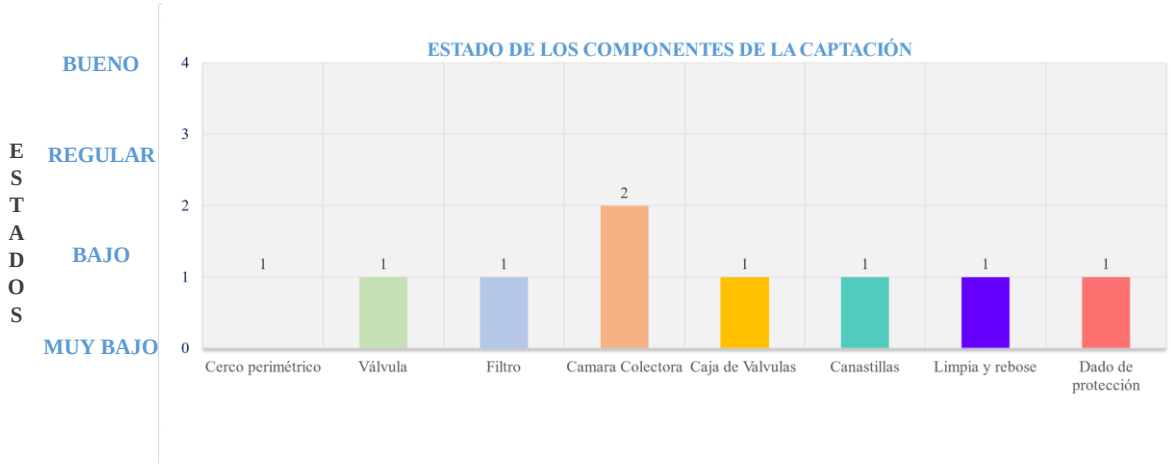


Figura 11. *Diagnóstico de los estados de los componentes de la captación*

Nota: Elaboración propia

Interpretación. Los elementos o componentes donde se encuentra la captación se encuentran en un estado "muy bajo", como lo que se puede apreciar en la Fig. 11, de las cuales 7 son los componentes que se encuentra en estado, estos datos se pueden apreciar en las fichas que se realizó, en los anexos (22).

Ahora pasamos al segundo componente del sistema de abastecimiento de agua potable la cual viene a ser el diagnóstico de la línea de conducción.

Tabla 5

Diagnóstico de la línea de conducción

Componente	Indicicadores	Datos Recolectados	Descripción
LINEA DE CONDUCCIÓN	Tipo de línea de conducción	Gravedad	Se implementa este sistema debido a que la capacitación se encuentra a una altura superior al pueblo de 51.22 m.c.a.
	Antigüedad	8 años	Esta dentro de los parámetros del periodo de diseño que indica el reglamento RM 192.
	Tipo de tubería	PVC	Es el material mas adecuado, ya que hay tramos donde se encuentra a la interperie.
	Clase de tubería	7,5	En las zonas rurales se recomienda utilizar la tubería de clase 10.
	Diámetro de tubería	2,00 plg	Se determinará durante el diseño de la línea de conducción
	Válvulas	No cuenta	No tiene instalada una válvula de purga, ni una válvula de aire, ni una cámara rompe presión. Estos elementos se definirán durante el proceso de mejora de la línea de conducción.

Nota: Elaboración propia

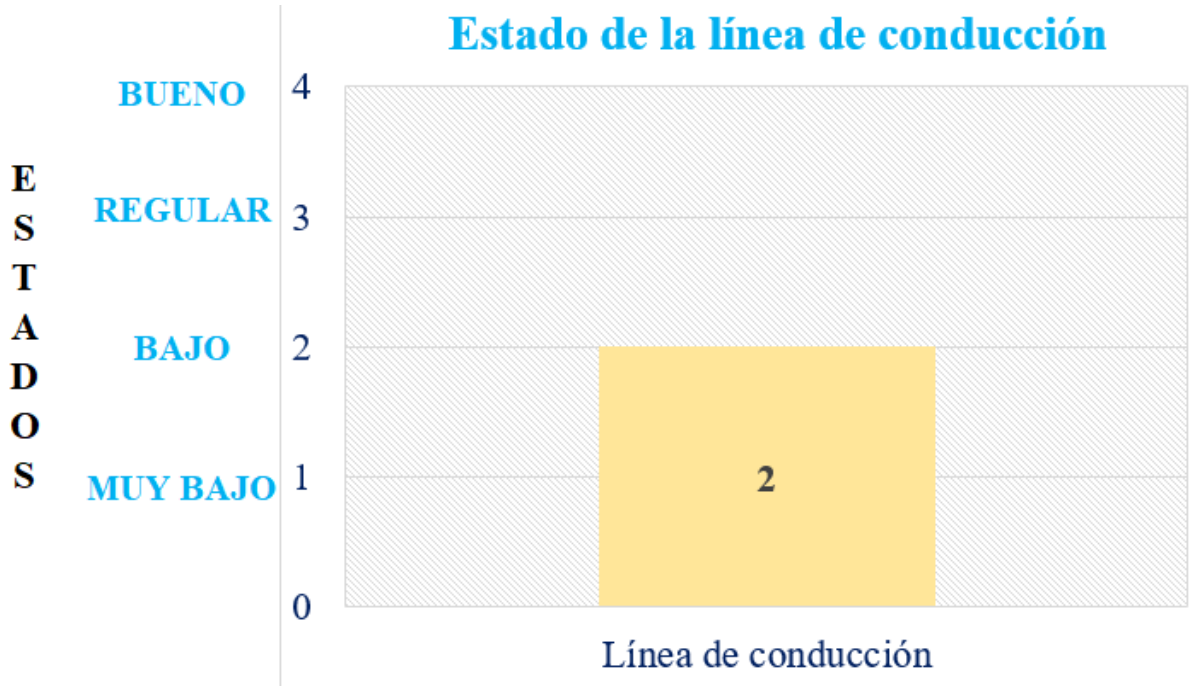


Figura 12. *Diagnóstico del estado de la línea de conducción*

Nota Elaboración propia

Interpretación. La línea de conducción se encuentra completamente expuesta sobre el terreno, lo que incrementa significativamente su vulnerabilidad a factores externos, como las condiciones climáticas o posibles daños mecánicos. Además, no cumple con los requisitos normativos, ya que no está instalada a la profundidad mínima de 0.60 cm bajo nivel del terreno, como lo exige la regulación. Tampoco se dispone de una cámara de alivio de presión – 06, ni de válvulas de aire y purga necesarias para asegurar el funcionamiento adecuado del sistema. Esta situación origina una evaluación de estado 'deficiente', como se observa en el gráfico 04, con información adicional detallada en los anexos (falta colocar).

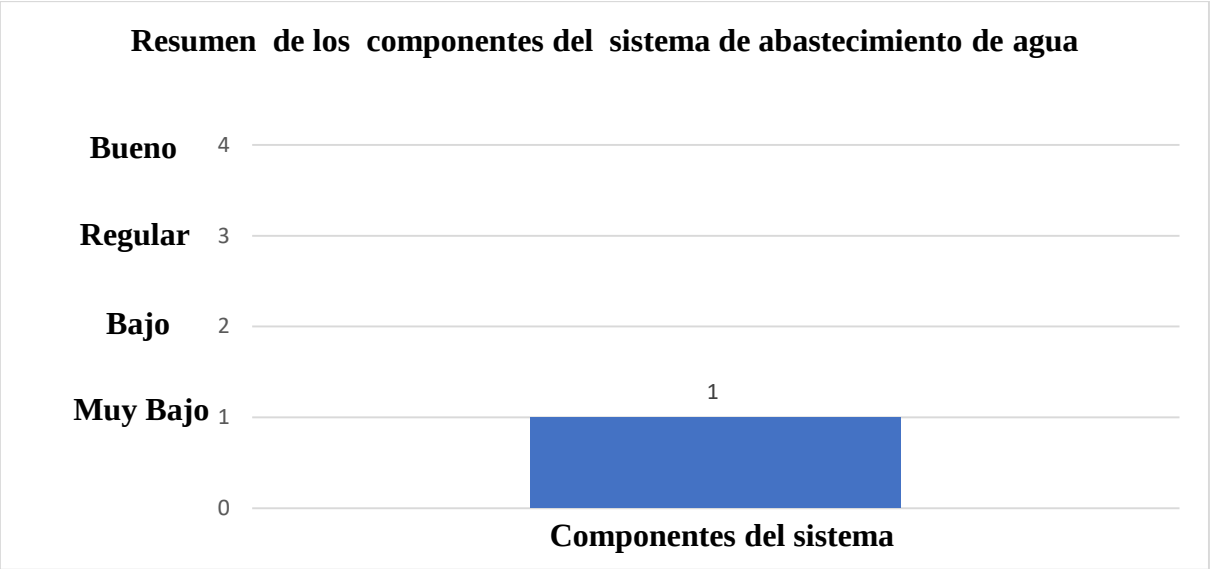


Figura 13. *Resumen de los estados de los componentes*

Nota: Elaboración propia

El sistema de abastecimiento de agua en Caserío Canchas – Tramo II consta únicamente de una captación y una línea de conducción, careciendo de componentes como un reservorio o red de distribución. A pesar de su simplicidad, cumple parcialmente con las necesidades de la población al suministrar agua directamente. Sin embargo, se identificaron las siguientes limitaciones:

Dependencia directa de la captación: La ausencia de un sistema de almacenamiento impide la regulación del caudal y la disponibilidad de reservas en caso de emergencia.

Riesgos operativos: La línea de conducción podría ser vulnerable a interrupciones debido a su exposición directa y falta de mantenimiento preventivo.

Diseño de captación de ladera

Planteamiento del Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío canchas Tramo II, en el distrito Cáceres del Perú.

Tabla 6

Diseño captación de ladera.

Descripción	Simbología	Fórmula	Resultado	Unidad
Caudal de diseño	Qmd	Recomendado	0,50	Lit/seg
Distancia del floramiento y la cámara húmedad	L	$\frac{hf}{0.30}$	1,60	m
Diámetro del orificio de pantalla	D	$A = \frac{(\pi \cdot D^2)}{4}$	2,00	Plg
Número de orificios	N° O	$\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$	3,00	unidad
Ancho de pantalla	b	2.(6D)+NA.D+3D.(NA-1)	1,10	m
Tubería de salida	Dr	$\left(\frac{\left(\frac{Qmd}{1000}\right)}{0.2786 \cdot C \cdot S^{0.54}}\right)^{(1^{2.63})}$	1,00	plg
Diámetro de la canastilla	Dcan	$2 \cdot Dr$	2,00	plg
Altura de la cámara húmedad	Ht	$A + B + H + D + E$	108	cm
Número de ranuras	N° r	$\frac{At}{Ar}$	115	unidad
Diámetro de rebose y limpieza	D	$\frac{0.71 * Qmax^{0.38}}{hf^{0.21}}$	2,00	plg

Nota: Elaboración propia

Interpretación. El cuadro presentado detalla el diseño y dimensionamiento de un sistema de captación de agua proveniente de un **manantial de ladera**, considerando componentes clave como la pantalla, la línea de conducción, la cámara húmeda y el sistema de rebose. Los cálculos

realizados aseguran un flujo continuo, eficiente y protegido contra la entrada de sólidos, garantizando la funcionalidad y la sostenibilidad del sistema.

Las fórmulas aplicadas están basadas en los lineamientos de la Resolución Ministerial Nº 192, que regula los diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable. Para el cálculo del caudal máximo diario de diseño, se utilizó la fórmula de Hazen y Williams, adecuada para estimar caudales en tuberías bajo flujo presurizado. Este enfoque es especialmente relevante en sistemas que dependen de un manantial de ladera, donde la constancia del caudal es clave para el diseño.

El diseño está adaptado a las características propias del sitio, lo que garantiza su viabilidad técnica y operativa.

Tabla 7

Fórmula para la línea de conducción

Nombres De Fórmulas	**Fórmula Establecidad**	**Descripción De Fórmula**
Fórmula Del Diámetro	$\mathbf{Q} = 0.2785 \cdot C^{2.63} \cdot hf^{0.54}$ Despejamos D . $\mathbf{D} = \left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	**Donde:Q** = udal (m^3/s). = Diámetro (m). = Pérdida itaria . = Coeficiente de gosidad.
Fórmula Del Caudal	$\mathbf{Q} = 0.2785 \cdot C^{2.63} \cdot hf^{0.54}$	**Donde:Q** = ıdal (m^3/s). : Diámetro(m). **f** = Pérdida taria. : Coeficiente de osidad.
	$\mathbf{V} = \frac{Q}{A}$ $\mathbf{V} = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot D^2}{4}}$	**Donde:Q** = Caudal (m^3/s).

Fórmula Para La Velocidad	$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$	**D =** Diámetro (m). **V =** Velocidad (m/s).
Fórmula Para La Pérdida Unitaria	$\mathbf{Q} = 0.2785 \cdot C^{2.63} \cdot hf^{0.54}$ Despejamos hf $\mathbf{hf} = \left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot D^{2.63}}\right)^{\frac{1}{0.54}}$	**Donde: Q** = Caudal (m^3/s). **D** = Diámetro (m). **hf =** Pérdida unitaria. **C** = Coeficiente de rugosidad .
Fórmula Para La Distancia X	$\mathbf{Hf} = hf1 \cdot (L - X) + hf2 \cdot X$ Despejamos Hf $\mathbf{X} = \frac{H_f \cdot (hf_1 \cdot L)}{h_{f2} - h_{f1}}$	**Donde : Hf** = Pérdida por tramo (m). **L =** Longitud por tramo (m). **hf1 =** Pérdida unitariai1 **hf2** = Pérdida unitaria 2
Fórmula Para La Pérdida De Carga De Tramo	$\mathbf{Hf} = hf \cdot L$	**Donde: Hf =** Pérdida por tramo (m). **L =** Longitud por tramo (m)

Nota: Elaboración propia

Tabla 08

Método Directo

Tramo	Caudal Qmd (lts/seg)	Longitud L (m)	Cota Del Terreno		Desnivel del terreno (m)
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	
CAP - CRP	0,50 lt/seg	208,00 m	2.304,600 m.s.n.m .	2.288,240 m.s.n.m .	16,36 m
CRP1 - Reser	0,50 lt/seg	257,00 m	2.288,240 m.s.n.m .	2.271,880 m.s.n.m .	16,36 m

Pérdida de carga unitaria Disponible hf (m/m)	Coeficiente de rugosidad C	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)
0,079	140	0,916	**1,00**	0,029 m	**0,737**
0,064	140	0,957	**1,00**	0,029 m	**0,737**

Pérdida De Carga Unitaria Hf (M/M)	Pérdida De Carga Por Tramo Hf (M)	Cota Piezométrica		Presión Final (M)	Tipo	Clase
		Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)			
0,025	5,2306	2.304,60 m.s.n.m.	2.299 m.s.n.m.	**11,13 m.**	**PVC**	10
0,025	6,463	2.288,24 m.s.n.m.	2.282 m.s.n.m.	**9,90 m.**	**PVC**	10

Nota: Elaboración Propia

Para la línea de conducción, se utilizó el método directo, obteniendo un diámetro de tubería de 1.00 pulgadas, PVC, clase 10. El caudal de diseño corresponde al caudal máximo diario de 0.50 l/s. El diseño se dividió en dos tramos: el primero desde la captación hasta la

cámara rompe presión (CRP-1) y el segundo desde la CRP-1 hasta el punto final (reservorio o destino proyectado).

Se determinó un desnivel del terreno de 16.36 m para ambos tramos, lo que influye en la presión y velocidad del flujo. La pérdida de carga por tramo fue calculada aplicando las fórmulas de Hazen y Williams, conforme al reglamento de la Resolución Ministerial N° 192, obteniendo una velocidad promedio de 0.737 m/s, que es adecuada según las recomendaciones técnicas.

En el primer tramo, la presión piezométrica final es de 11.13 m.c.a, mientras que en el segundo tramo es de 9.90 m.c.a. Este diseño asegura una presión dentro de los rangos establecidos para evitar daños en la tubería y garantizar un suministro eficiente.

Los cálculos resumidos en la Tabla 12 reflejan el cumplimiento técnico del diseño; para mayor detalle, se pueden consultar los anexos correspondientes, como la memoria de cálculo y el plano de perfil de la línea de conducción. Estos anexos proporcionan una descripción más exhaustiva del análisis hidráulico y del costo asociado al mejoramiento del sistema proyectado.

Tabla 09

Diseño del Reservorio

Descripción	Simbología	Formula	Cálculo	Resultado
Volumen De Regulación	Vreg.	$25\% \cdot Qp \cdot 86400$	$0.25 \cdot 0.31 \cdot 86.4$	6,70 m^3
Volumen De Reserva	Vres.	$\frac{6.70}{24} \cdot 4$	$\frac{6.70}{24} \cdot 4$	1,12 m^3
Volumen De Reservorio	Vt	Vreg + Vres	6.70 + 1.12	7,81 m^3
Volumen Estandarizado				10,00 m^3
Forma	For		RECTANGULAR	

Nota: Elaboración propia

Tabla 10

Dimensionamiento de Reservorio

Descripción	Simbología	Fórmula	Cantidad	Unidad
Ancho interno	b	Dato	3,00	m
Largo interno	l	Dato	3,00	m
Altura útil de agua	h	$(Vt/(b \cdot l))$	1,11	m
Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0,10	m
Altura total de agua	ha		1,21	m
Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	j = b / ha	2,48	m
Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0,20	m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0,15	m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	m	Dato	0,10	m
Altura total interna	H	ha + (k + l + m)	1,66	m

Nota: Elaboración Propia

Interpretación. Se diseñó un reservorio apoyado de forma rectangular, siguiendo las especificaciones establecidas en el Reglamento de la Resolución Ministerial Nº 192,

garantizando un diseño eficiente y seguro para el almacenamiento y suministro de agua. Este diseño considera dimensiones internas óptimas, con un ancho y largo de 3,00 m y una altura útil de agua de 1,11 m, permitiendo un almacenamiento adecuado. La altura total interna, que incluye los espacios para ingreso, rebose y techo, alcanza 1,66 m, asegurando una operación funcional y segura.

En cuanto a la capacidad, se calculó un volumen total de 7,81 m³, basado en el caudal promedio diario, ajustado posteriormente a un volumen estandarizado de 10,00 m³ para garantizar mayor capacidad y seguridad operativa. Este diseño no solo cumple con la normativa vigente, sino que también integra todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento , asegurando un sistema eficiente, confiable y duradero.

Tabla 11

Diseño de la Línea de Aducción

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
Caudal de diseño	**Qmd**	Recomendado	0,76	Lit/seg
Tramo	1	Obtenido	133	m
Desnivel	1	Obtenido	18,50	m
Velocidades	1	$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$	1,120	m/seg
diámetro	1	$\left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot \ hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	1,00	Pulg
Pérdida de carga	1	$\left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot D^{2.63}}\right)^{\frac{1}{0.54}}$	0,06	m
Presión	1	Ctpiozfinal-Ctterrefinal	11,24	m

Nota: Elaboración Propia

Interpretación: El diseño hidráulico de la línea de aducción se basó en el levantamiento topográfico detallado, el cual fue crucial para identificar la ubicación adecuada del reservorio y determinar el punto de inicio de las redes de distribución. Este análisis permitió calcular la diferencia de cotas y garantizar que las presiones y velocidades cumplieran con los rangos establecidos en la Resolución Ministerial N° 192.

Para el diseño, se consideró el caudal máximo diario, que en este caso es de 0.76 litros por segundo, asegurando que el sistema pueda satisfacer la demanda en condiciones críticas. La longitud del tramo analizado es de 133 metros, con un desnivel de 18.50 metros, lo que permite un flujo gravitacional adecuado. La velocidad del flujo se calculó en 1.120 metros por segundo, dentro de los límites óptimos para evitar problemas operativos como sedimentación o daños en la tubería.

Se seleccionó una tubería de 1 pulgada de diámetro, dimensionada para cumplir con los requerimientos hidráulicos y estructurales del sistema. La pérdida de carga es mínima, con un valor de 0.06 metros, reflejando un diseño eficiente. Además, la presión disponible alcanzada es de 11.24 (m.c.a.), suficiente para garantizar un funcionamiento adecuado en todo el sistema.

Tabla 12

Diseño de la red de distribución

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
Caudal de Diseño	Qmh	Recomendado	0,76	Lit/seg
Caudal Unitrario	Qu	Qmh/Viv.	0,0097	Lit/seg
Tipo de red de Distribución	TRD		RED ABIERTA	
Viviendas	Viv.	Datos	78	m
Diámetro Principal	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	29,4	mm
Diámetro Ramal	D		22,9	mm
Tipo de Tubería	Tb	Recoemndado	PVC	
Clase de tubería	Ctb	Recomendado	10	m
Presión Mínima (Nodo)	Pr	Ctpiozfinal-Cttrrefinal	10,32	m
Presión Máxima (Nodo)	Pr		31,99	m
Presión Mínima (Vivienda)	Pr	Ctpiozfinal-Cttrrefinal	11,32	m
Presión Máxima (Vivienda)	Pr		32,88	m
Velocidad Mínima (Tubería)	V	$\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$	0,3	m/s
Velocidad Máxima (Tubería)	V		1,11	m/s

Nota: Elaboración Propia

Interpretación. El diseño de la red de distribución requirió la realización de un levantamiento topográfico, dado su importancia para garantizar la precisión del proyecto. Se optó por un sistema abierto debido a la dispersión de las viviendas, las cuales se encuentran alejadas entre sí. Para facilitar el desarrollo del diseño, se utilizó el software

WaterCAD Connect, que resultó una herramienta clave en este proceso. El diseño cumple con las disposiciones establecidas en la Resolución Ministerial N° 192, y se elaboró considerando el caudal máximo horario, calculando previamente el caudal unitario que será suministrado a cada vivienda.

El sistema diseñado se compone de tuberías principales y ramales, empleando dos tipos de diámetros: las tuberías principales tienen un diámetro interno de 1 pulgada y están fabricadas en PVC clase 10, mientras que las tuberías ramales tienen un diámetro interno de 3/4 de pulgada, también en PVC clase 10. Todo el diseño respeta los principios de caudal y presión establecidos en la normativa mencionada.

Incidencia en la condición Sanitaria

En este apartado se analiza la incidencia del sistema de distribución de agua en las condiciones sanitarias del Caserío Canchas – Tramo II. A través de cuadros, se presentan los resultados obtenidos, evaluando aspectos clave como la disponibilidad y calidad del agua en la comunidad.

Tabla 13

Diagnóstico de la cobertura de agua

FICHA 01	**TÍTULO**	Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío Canchas – Tramo II, Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Áncash – 2024
	Tesista:	BACH. MANAY ALVARADO ROBERTO CARLOS
	Asesor:	ING. URRUTIA VARGAS SEGUNDO

B) COBERTURA

1. ¿ Cuántas familias se benefician con el agua potable?

36

REGION	**Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)**	
	Sin arrastre hidráulico	**Con arrastre hidráulic**
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

El puntaje de V1 COBERTURA será:

SI A > B = Bueno = 4 puntos	Si A = B = Regular = 3 puntos
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos	Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos

Datos:	Q min : 0.93	Promedio :	2	Dotación :	80

Para el cálculo de la variable "cobertura" (V1) se utilizará la siguiente fórmula:

Fórmula

Nº de personas atendibles Cob =	Q min x 86,400 / D	=	994	A (personas)
Nº de personas atendibles Cob =	Promedio x Familias	=	72	B (personas)

V1 = 4

Nota: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento

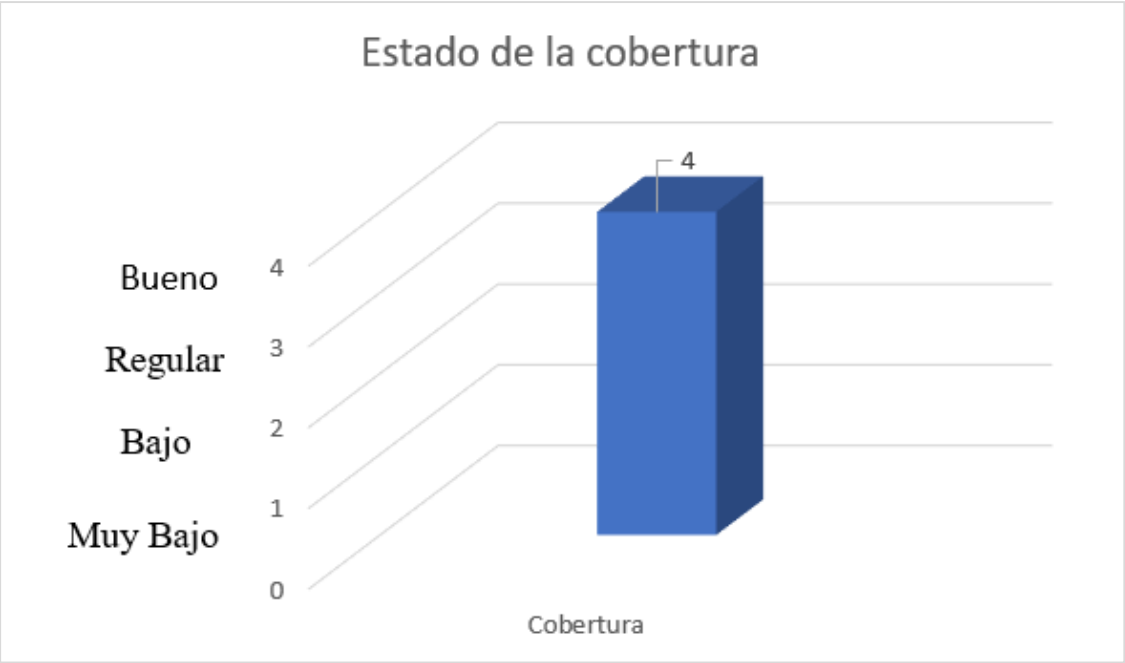


Figura 14. Estado de la cobertura

Nota: Elaboración Propia

Interpretación . Para evaluar la cobertura del servicio, se determinó el caudal de estiaje, estimado en 0.93 l/s, con una dotación de 80 litros por habitante al día. También se analizó la cantidad de personas por vivienda. A partir de estos datos, se utilizó la fórmula especificada en la ficha 01 para calcular el número de personas que pueden ser abastecidas con dicho caudal, el cual excede las necesidades actuales de la población del caserío. Este análisis dio como resultado una puntuación de 4.00 en la escala de medición, clasificándose como un estado bueno. Los detalles adicionales se encuentran en la parte de anexos.

Tabla 14

Diagnóstico de la cantidad de agua

FICHA 02	**TÍTULO**	Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío Canchas – Tramo II, Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Áncash – 2024			
	Tesista:	BACH. MANAY ALVARADO ROBERTO CARLOS			
	Asesor:	ING. URRUTIA VARGAS SEGUNDO			
C) CANTIDAD DE AGUA					
2. ¿ Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?					
0,93					
3.¿ Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?					
36					
4.¿ El sistema piletas públicas? Marque con una X.					
SI			NO		x
5. ¿ Cuántas piletas públicas tiene su sistema?					
0					
El puntaje de V2 "CANTIDAD" será:					
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		
Datos:	Conexiones domiciliarias	36	Promedio de integrantes		2
	Dotación	80	Familias benificadas		72
	Caudal mínm	0,93	Piletas públicas		0
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"					
Fórmula:					
Volumen demandado	Conex. X Promé. X Dot x 1.3	=	7488	respuesta	3
	Pile x (Fami - Conex) x Prome x Dot x 1.3	=	0	respuesta	4
Volumen ofertado	Sumar (3) + (4)	=	7488	respuesta	C
	Sequia x 86,400	=	80352	respuesta	D
V2 = 4					

Nota: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento

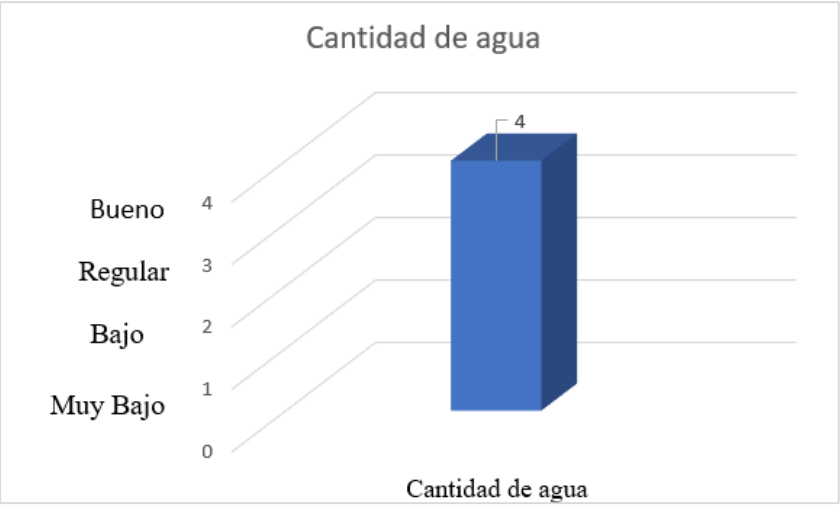


Figura 15. Diagnostico de Cantidad de Agua

Nota: Elaboración Propia

Interpretación. La cantidad de agua fue evaluada comparando el volumen ofertado, de 80,352 litros, con el volumen demandado, de 7,488 litros. Al ser el volumen ofertado mayor al requerido por los habitantes del Tramo II del caserío Canchas, se obtuvo una puntuación de 4.00 en la escala de medición, clasificando el estado como "Bueno". Los datos específicos se encuentran en la tabla 18, con detalles adicionales en la parte de anexos .

Tabla 15

Diagnostico de la continuidad del servicio de agua

FICHA 03	**TÍTULO**	Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío Canchas – Tramo II, Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Áncash – 2024	
	Tesista	BACH. MANAY ALVARADO ROBERTO CARLOS	
	Asesor:	ING. URRUTIA VARGAS SEGUNDO	
D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO			
6. ¿ Cómo son las fuentes de agua? Nombre de la fuente Killa			
Descripción			
Permanente	Baja cantidad pero no se seca x		Seca totalmente en alguno
7.¿ En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?			
Todo el día durante todo el año Por horas todo el año	x	Por horas en épocas de sequia Solamente algunos días por semana	
El puntaje de V3 CONTINUIDAD será:			
Pregunta 6			
Permanente = Bueno = 4 puntos		Baja cantidad pero no seca = Regular = 3 puntos	
Se seca totalmente en alguno meses = Malo = 2 puntos		Caudal 0 = Muy malo = 1 puntos	
Pregunta 7			
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos		Por horas sólo en épocas de sequía = Regular = 3 puntos	
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos		Solamente algunos dias por semana = muy malo = 1 puntos	

El cálculo final para la V3 "CONTINUIDAD" es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la formula siguiente:			
Fórmula:			
V3	$\frac{P6 + P7}{2}$	=	3,5
V3 = 3.5			

Nota: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento

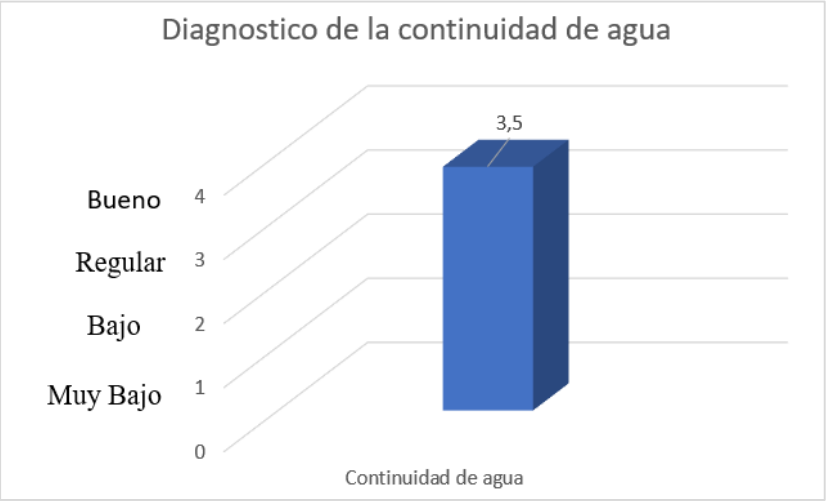


Figura 16. Diagnóstico de la continuidad de agua

Nota: Elaboración Propia

Interpretación . Se identificó que, aunque la fuente tiene un caudal bajo, no se seca, y el suministro de agua está disponible durante todo el día a lo largo del año. Esto resultó en una puntuación de 3.5 en la escala de medición, clasificando el estado del servicio como Regular – Bueno . Los datos específicos se encuentran en la ficha 03, con más detalles en la parte de anexos.

Tabla 16

Diagnostico de la calidad de agua

FICHA 04	**TÍTULO**	**Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío Canchas – Tramo II, Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Áncash – 2024**
	Tesista:	**BACH. MANAY ALVARADO ROBERTO CARLOS**
	Asesor:	**ING. URRUTIA VARGAS SEGUNDO**

E) CALIDAD DEL AGUA

8. ¿ Colocan cloro en el agua en forma periódica?

SI x NO

9.¿ Cuál es el nivel de cloro residual?

No tiene cloro

10¿ Cómo es el agua que consumen?

Agua clara x Agua turbia Agua con elementos extraños

11.¿ Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?

SI NO x

12. ¿ Quién supervisa la calidad del agua?

Municipalidad MINSA JASS Nadie x

El puntaje de V3 CANTIDAD será:

Pregunta 8

Si = 4 puntos No = 1 punto

Pregunta 9

Baja	Ideal	Alta
3 puntos	4 puntos	3 puntos

Pregunta 10

Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños
4	3	2

Pregunta 11

Si = 4 puntos No = 1 punto

Pregunta 12

Municipalidad	3 puntos	MINSA	4 puntos	JASS	4 puntos	nadie	1 punto

Fórmula:

V4	$\frac{P8 + P9 + P10 + P11 + P12}{5}$	=	1,50
	V4 = 2.6		

Nota: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento

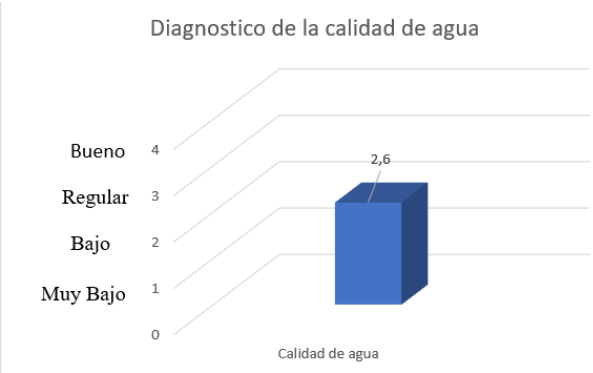


Figura 17. *Estado de la calidad de agua*

Nota: Elaboración propia

Interpretación . El diagnóstico de la calidad del servicio se llevó a cabo a través de 5 preguntas. Tras procesar las respuestas, se obtuvo una puntuación y se calculó un promedio, resultando en 2.6. punto, lo que indica un estado " bajo". Estos datos se detallan en la ficha 04. Por otro lado, la calidad del agua se determina también a partir de los resultados obtenidos en los análisis físicos, químicos y bacteriológicos, con información adicional disponible en la parte de anexos.

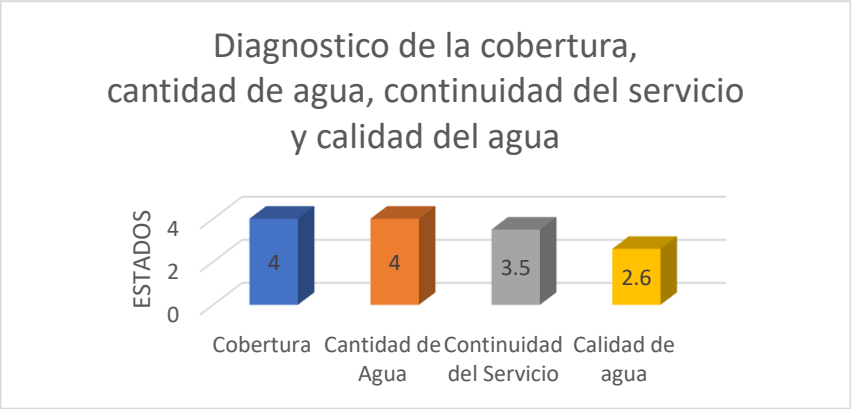


Figura 18. Estados de las condiciones sanitarias

Nota: elaboración propia

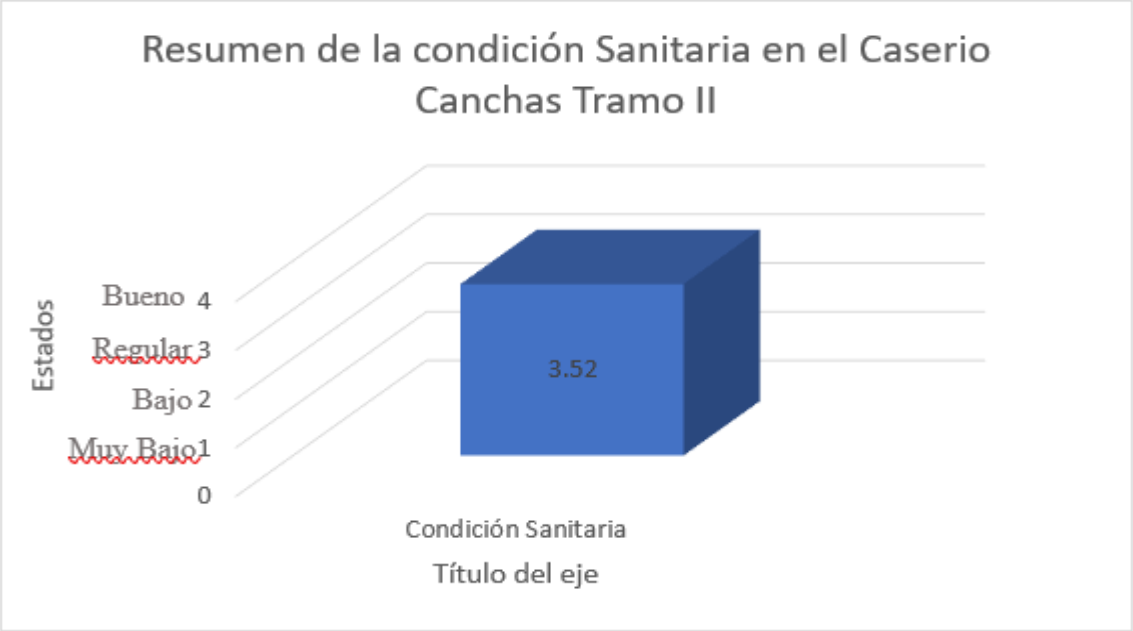


Figura 19. Resumen de los estados

Interpretación . La condición sanitaria del Caserío Canchas – Tramo II se encuentra en un estado de Regular – Bueno en términos generales, después de evaluar la cobertura, Cantidad, continuidad y calidad del agua.

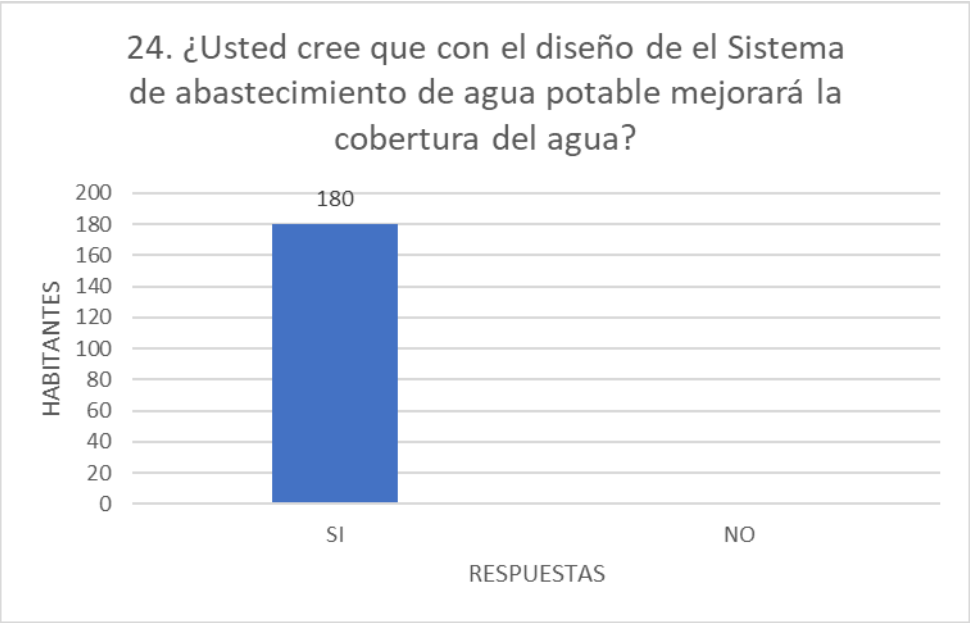


Figura 20. ¿Mejora de laicobertura?

Nota : Elaboración Propia

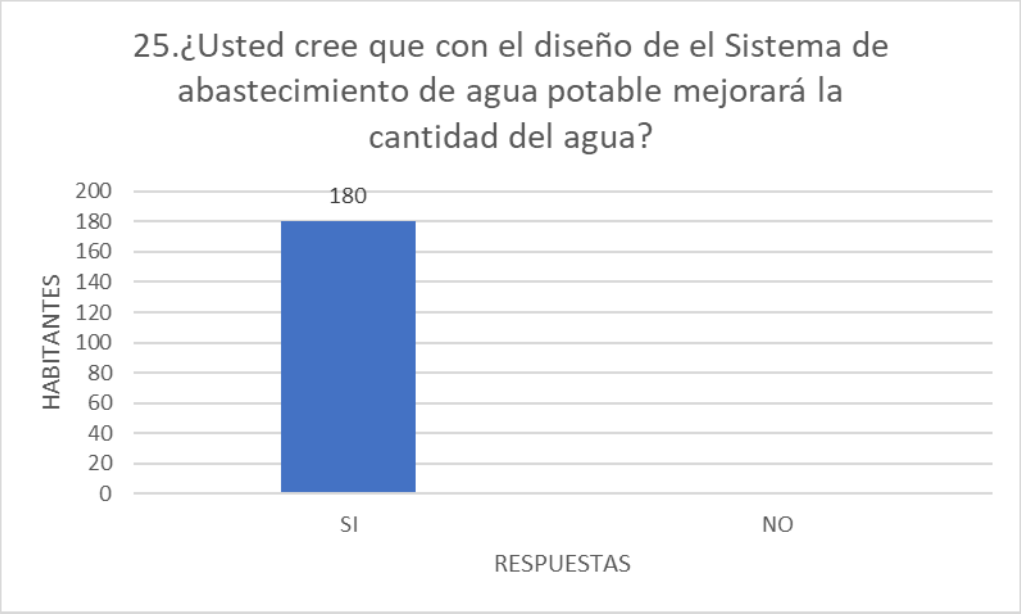


Figura 21. *¿Mejorará la cantidad?*

Nota: Elaboración Propia

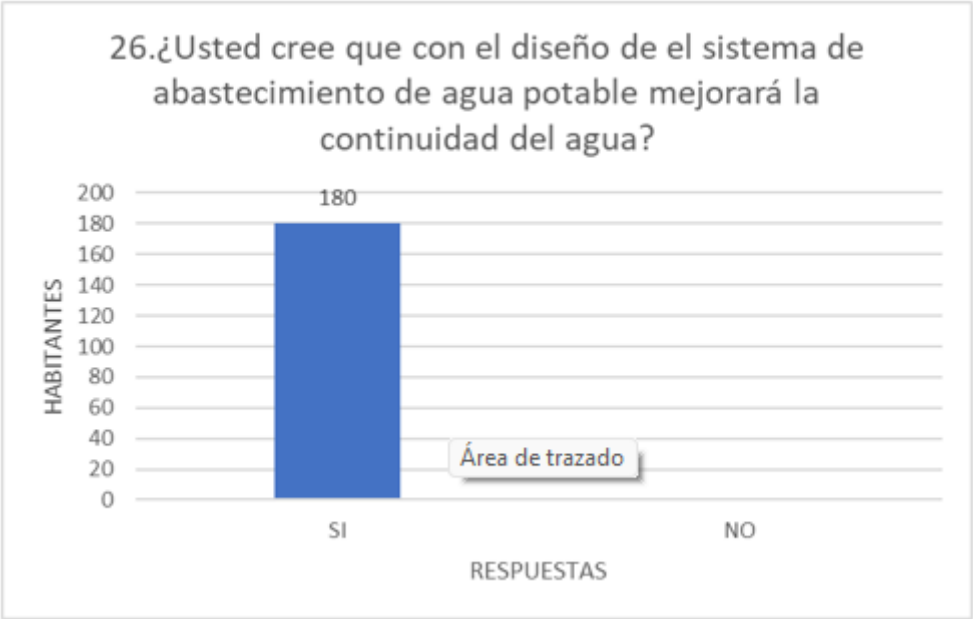


Figura 22. ¿Mejorará la continuidad del agua?

Nota: Elaboración Propia

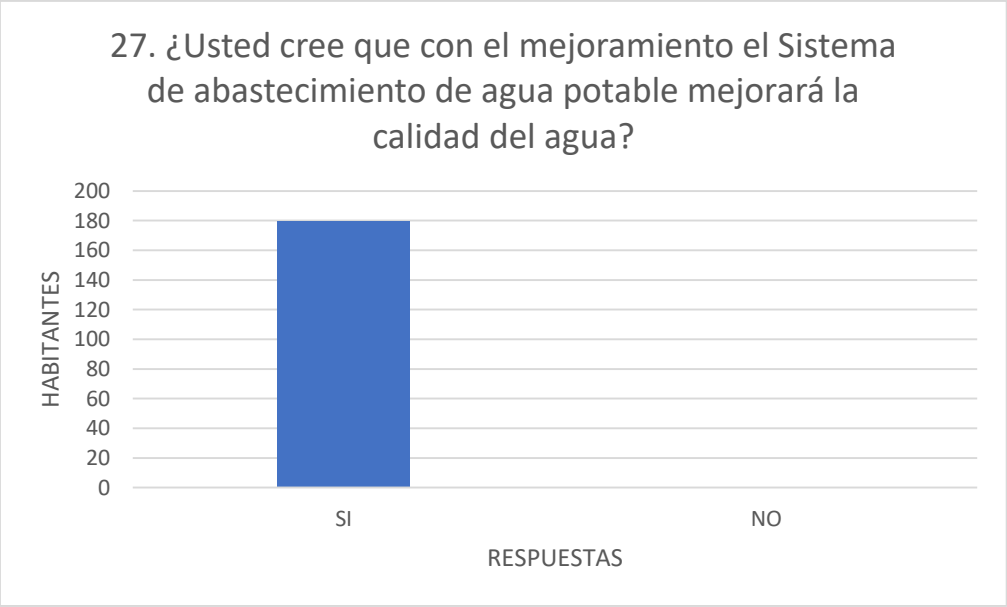


Figura 23. *¿Mejorará la calidad del agua?*

Nota: Elaboración Propia

III. ANALISIS Y DISCUSIÓN

En esta tesis de investigación se presentan los resultados obtenidos a lo largo del estudio realizado:

Diagnóstico del sistema de abastecimiento

De acuerdo con el diagnóstico del sistema de abastecimiento y la condición sanitaria del Caserío Poblado Canchas Tramo II, se determinó que se encuentra en un estado muy – bajo , evidenciando las malas condiciones en la cual están los servicios de salud y de los servicios sociales, como se puede visualizar en la Figura 11, además de una mala condición sanitaria, como es la cantidad del agua, continuidad del servicio y de no poder contar con un consumo de buena calidad. Según Cuellar, J. (2020) donde en su tesis presenta el problema de no contar con un sistema de abastecimiento de agua potable por la cual, coincidimos que los pobladores del caserío de Uchucolca están propensos a enfermarse por el consumo de agua sin un buen adecuado tratamiento , ya que la captación se encuentra expuesto a contaminaciones.

Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

El diseño de la cámara de captación en la cual se obtuvo aplicando el método volumétrico en la captación en tiempo de estiaje obteniendo un Qmin de 0.93 lt/s, y en época de lluvia se obtuvo un Qmax de 0.97 l/s , posteriormente se diseño con el caudal máximo diario 0.50 lt/s, como lo establece la norma OS.010 , y el RM 192-Ministerio de vivienda Construcción y Saneamiento.

En la tesis de Castillo, D. (2020) titulada 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 Ancash -2020, utilizo el mismo procedimiento para determinar los caudales de estiaje y lluvia, aplicando las fórmulas de Hazen y Williams, lo que permite obtener dimensiones comparables.

Para la línea de conducción se diseñó utilizando el caudal máximo diario, lo que permitió determinar el uso de una tubería de PVC de 1” de diámetro, clase 10, y un coeficiente de rugosidad de 140. Según la Resolución Ministerial N.° 192 del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, las velocidades en este tipo de conducción deben mantenerse entre 0.60 m/s y 3.00 m/s. A lo largo del trayecto de la línea de conducción, se dispone de una presión equivalente a 32.72 m.c.a., por lo que se decidió implementar una cámara rompe presión.

En la tesis de Castillo, D. (2020), titulada "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para Mejorar la Condición Sanitaria del Caserío Molinopampa, Distrito de Malvas, Provincia de Huarmey, Región Áncash," se concluye que se conserva el mismo diámetro en el rediseño, utilizando tuberías de PVC y empleando las fórmulas de Hazen y Williams, todo ello respetando las normativas vigentes.

El diseño del reservorio de almacenamiento se realizó tomando en cuenta los volúmenes de reserva y regulación establecidos en la norma OS.030. Como resultado, se calculó un volumen de 7.81 m^3. No obstante, según lo dispuesto en la RM.192-2018 del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, los volúmenes deben ajustarse a múltiplos de 5, por lo que se optó por considerar un volumen de 10 m^3 para el sistema. Según Castillo, D. (2020) con su tesis 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 Ancash, también opto por lo dispuesto en la RM.192-2018 del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, los volúmenes deben ajustarse a múltiplos de 5.

En la línea de aducción y la red de distribución se realizó considerando el caudal máximo horario, conforme a lo establecido en la norma OS.030. Para este sistema se emplearon tubería de PCV clase 10, con diámetros de 1” y ¾” . El sistema que se planteo fue por gravedad, de

acuerdo a las disposiciones de la RM.192-2018 del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y destinado a zonas rurales.

Determinación de la incidencia en la condición sanitaria

Para conocer la incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas Tramo II, se concluyó que el estado de los puntos de la cobertura, continuidad, cantidad y calidad se encuentran en un estado Regular – Bueno, en termino generales, de acuerdo a las escalas de medición del Sistema de Información Regional en agua y Sanemiento, como se puede ver en la figura 18 y figura 19.

La cobertura, la continuidad se clasifica en un estado Bueno, la cantidad del agua se clasifica en un estado regular Bueno , y la calidad del agua si se clasifica en un estado bajo - regular , la cual es ineficiente , por lo que el planteamiento del diseño mejoraría las calidades sanitarias y solubles del caserío .

En su tesis de Castillo, D. (2020), titulada "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para Mejorar la Condición Sanitaria del Caserío Molinopampa, Distrito de Malvas, Provincia de Huarmey, Región Áncash, se determino que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable beneficiaria a los pobladores del caserío de Molinopampa, mejorando en su condición sanitaria, por la que se asemeja la incidencia en la condición sanitaria del caserío.

IV. CONCLUSIONES

Con la finalización exitosa de este proyecto del Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío Canchas – Tramo II, Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Áncash

Se concluye que el análisis detallado del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Canchas Tramo II permitió identificar deficiencias clave, como la insuficiencia de la infraestructura existente, problemas en la calidad del agua y la falta de mantenimiento. Las encuestas y fichas técnicas revelaron una cobertura limitada, mientras que el estudio del agua indicó que se encuentra dentro de los límites máximos permisibles de acuerdo al D.S Nº 031-210-SA

Se planteó un diseño técnico y sostenible para el sistema de abastecimiento de agua potable, adaptado a las necesidades presentes y futuras de la población. Este incluye mejoras en la captación del manantial, aprovechando un caudal máximo de 0.50 l/s, lo que permitió definir una estructura con cámara húmeda de 1.10 m de ancho, 1.08 m de alto y 1.10 m de largo, junto con tuberías de 1” de diámetro. La línea de conducción está diseñada para un caudal de 0.50 l/s a lo largo de 208 m, utilizando tuberías de PVC clase 10 de 1.00”. El reservorio de almacenamiento tiene una capacidad de 10.00 m³, con dimensiones de 3 x 3 x 1.6 m.

En cuanto a la línea de aducción, soportará un caudal máximo horario de 0.76 l/s en un tramo de 133 m, con tuberías de 1” enterradas a 0.70 m del nivel del terreno. Para la red de distribución, el caudal máximo horario será de 0.76 l/s, con tuberías principales de 1” y ramales secundarios de ¾”. Este diseño asegura una operación hidráulica eficiente y garantiza el acceso al recurso para toda la comunidad.

Se concluye que a través de las fichas del sistema de información regional en Agua y Sanemiento la condición sanitaria del caserío se encuentra en un estado regular bueno, teniendo

a la cobertura en un estado “Bueno”, lo que significa que el caudal que hay de la captación abastecerá a las viviendas del caserío sin problemas, una cantidad y continuidad de agua es un estado “Bueno”, la cual también garantiza que el agua no se secará y podrá abastecer a la población, y la calidad de agua en un estado “Bajo”, ya que no cuentan con un sistema de cloración. La implementación del nuevo sistema de abastecimiento impactará positivamente en la calidad de vida de los habitantes del caserío. Se espera una reducción significativa de enfermedades relacionadas con el consumo de agua no potable, así como una mejora en las prácticas de higiene y salubridad. Este avance contribuirá a fortalecer el bienestar general de la población y su desarrollo socioeconómico.

V. RECOMENDACIONES

Es aconsejable llevar a cabo el levantamiento topográfico de forma precisa, utilizando datos reales y ajustados a las características del terreno, para garantizar que el diseño sea funcional y adecuado a las condiciones existentes.

Examinar todos los componentes del sistema actual, incluyendo captaciones, líneas de conducción y redes de distribución, para identificar daños, obstrucciones o deterioros que afecten su funcionamiento.

Complementar el diagnóstico con pruebas de laboratorio para evaluar parámetros físico-químicos y microbiológicos del agua, identificando posibles riesgos para la salud de los habitantes.

Implementar medidas de conservación y protección en la zona del manantial, como el control de actividades agrícolas o ganaderas en áreas cercanas, para evitar la contaminación y preservar el recurso hídrico a largo plazo.

Es fundamental capacitar a los habitantes del caserío en el manejo y mantenimiento del sistema, promoviendo el uso adecuado del agua potable, así como prácticas de higiene y conservación del recurso.

VI. AGRADECIMIENTOS

Expreso mi gratitud a mi familia, por su apoyo incondicional, y a mi asesor de tesis, Ing. Urrutia por su guía y orientación. A los habitantes del Caserío Canchas – Tramo II, por su colaboración invaluable, y a mis compañeros y amigos, por su aliento constante. A todos, muchas gracias.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFIA

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.* Malvas. Obtenido de https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/17023

Cristhian Edder, B. B. (2020). *DIseño de un sistema de potabilización y abastecimiento de agua.* Obtenido de https://repositorio.uan.edu.co/items/a88f5cc8-3c05-42b8-aa9b-df6fa87abd6e

Cuellar Flores, J. B. (2020). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.* Huarmey. Obtenido de https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/19783

García Carrero, Nadine. (2022). *Diseño del sistema de distribución de agua potable en el municipio de vista hermosa departamento del meta para los corregimientos de jericó y puerto esperanza.* Obtenido de https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/e7a5fe09-fd29-4e88-b2f0-9ee25d8b97d4

Diagnóstico de Infraestructura de Saneamiento - Mejoramiento y ampliación del sistema de agua. (s.f.). Obtenido de Studocu: https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-san-martin-peru/redes-de-agua-y-alcantarillado/1-diagnostico-de-infraestructura-de-saneamiento/34199796

Fernando, F. (2017). *Diapositivas captación manantiales UPN*. Obtenido de www.academia.edu.: https://www.academia.edu/33743041/DIAPOSITIVAS_CAPTACION_MANANTIALES_UPN

Ministerio de Vivienda, C. y. (2006). *Reglamento nacional de edificaciones decreto supremo Nº 011-2006-Vivienda.* Lima - Peru.

Ministerio de Vivienda, C. y. (2018). *Diagnóstico sobre abastecimiento de*

agua y saneamiento en el ámbito ruraL - DATASS.

Padrillo, B. (12 de septiembre de 2016). *Parámetros de control del agua potable*. Obtenido de iagua: https://www.iagua.es/blogs/beatriz-pradillo/parametros-control-agua-potable

Páucar, A. C. (2013). *Manual de Operación y Mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento en zonas rurales* (Vol. Primera edición). Lima, Peru: AguaLimpia & Fondo Multilateral de Inversiones.

Pedro, R. C. (Agosto de 2001). *Abastecimiento de Agua*. Obtenido de UDocz: https://www.udocz.com/apuntes/18722/abastecimiento-de-agua---pedrorodriguez-completo

Puno, G. R. (2012). *Partes del sistema de agua por gravedad y sin planta de tratamiento.* Puno: Editorial Altplano E.I.R.L. Obtenido de https://www.yumpu.com/es/document/read/49997617/conozcamos-las-partes-del-sistema-de-agua-vivienda-

Reglamento Nacional de Edificaciones: Obras de saneamiento. (05 de junio de 2016). Obtenido de https://www.gob.pe/institucion/munisantamariadelmar/informes-publicaciones/2619684-os-030-almacenamiento-de-agua-para-consumo-humano

Reservorios. (15 de Diciembre de 2020). Obtenido de IGC - Innovación en Geosintéticos y Construcción.: https://igc.com.pe/reservorios/

Roberes, J. (10 de Agosto de 2016). *Diseño de redes de agua potable*. Obtenido de eadic: https://eadic.com/blog/entrada/diseno-de-redes-de-agua-potable/

Saneamiento, M. d. (2004). *Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales.* Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf

Wikipedia, C. d. (3 de Julio de 2024). *Red de abastecimiento de agua potable*. Obtenido de Wikipedia : Red de abastecimiento de agua potable

Zeballos, C. V. (2020). *Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en los Caseríos Cabuyal, José Gálvez Paguay Naranjitos, San Miguel y Tupac Amaru del Distrito de Yamango, Provincia de Morropón -Departamento de Piura -Perú -2020.* Piura. Obtenido de https://biblioteca.unp.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=140266&shelfbrowse_itemnumber=166311#holdings

Zenón, R. C. (2022). *"Diseño hidráulico de la línea de conducción del servicio de agua potable en la localidad de Cadmalca Bajo, distrito de Lajas, Chota - Cajamarca".* Cajamarca. Obtenido de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/64fdece8-286f-4a28-a167-6ed9e1e4744d

VIII. ANEXOS

USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor

Apellidos y Nombres	DNI	Correo Electrónico
MANAY ALVARADO ROBERTO CARLOS	76141674	angel463.rcma@gmail.com

2. Tipo de Documento de Investigación

X	Tesis		Trabajo de Suficiencia Profesional		Trabajo Académico		Trabajo de Investigación

3. Grado Académico o Título Profesional [1]

	Bachiller	X	Título Profesional		Título Segunda Especialidad		Maestría		Doctorado

4. Título del Documento de Investigación

"Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío Canchas – Tramo II, Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Áncash-2024"

5. Programa Académico

INGENIERIA CIVIL

6. Tipo de Acceso al Documento

X	Abierto o Público [3] *(info.eu-repo/semantics/openAccess)*		Acceso restringido [4] *(info.eu-repo/semantics/restrictedAccess)* (*)
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS [5]

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. [6]

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	30	12	24

Huella Digital

Firma

Importante

1. *Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2015-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, Inciso 8.2.*
2. *Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.*
3. *Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.*
4. *En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2015-CONCYTEC-DEGC (Numerales 5.2 y 5.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.*
5. *Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.*
6. *Según el inciso 12.2. del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".*

Nota. *- En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).*

Scanned with CamScanner

Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío Canchas - Tramo II, Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, región Ancash - 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%	16%	%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	8%
2	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repository.ucatolica.edu.co Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Colegio La Paz de Chiapas AC Trabajo del estudiante	<1 %
13	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	<1 %
14	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
15	monid.gnb.ca Fuente de Internet	<1 %
16	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
17	1library.co Fuente de Internet	<1 %
18	arizona.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %
19	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
20	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %

21	vdocument.in Fuente de Internet	<1 %
22	www.nodirtygold.org Fuente de Internet	<1 %
23	www.nylpi.org Fuente de Internet	<1 %
24	acervodigital.unesp.br Fuente de Internet	<1 %
25	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
26	tedxtalks.ted.com Fuente de Internet	<1 %
27	tr-ex.me Fuente de Internet	<1 %
28	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
29	doc.rero.ch Fuente de Internet	<1 %
30	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
31	es.wjjmhg.com Fuente de Internet	<1 %
32	flauc-openaccess.urosario.edu.co Fuente de Internet	<1 %

33	idoc.tips Fuente de Internet	<1 %
34	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	www.cartif.com Fuente de Internet	<1 %
36	www.envio.org.ni Fuente de Internet	<1 %
37	www.liblab.it Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas	Apagado	Excluir coincidencias	< 6 words
Excluir bibliografía	Activo		