



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN,
DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN
ÁNCASH – 2022

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR

PALMADERA ROSAS, ERASMO OSWALDO

ORCID: 0000-0002-2692-3095

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2022.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Palmadera Rosas, Erasmo Oswaldo

ORCID: 0000-0002-2692-3095

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, estudiante de Pregrado, Chimbote,
Perú

ASESOR

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

Jurado:

Presidenta

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Miembro

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidenta

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A Dios por darme la vida y la capacidad para haber desarrollado el presente trabajo de investigación y darme la oportunidad de ser el hijo de unos padres que día a día no se rindieron para que yo pudiera llegar a lograr mis sueños y así permitirme continuar esta lucha.

A mi mamá, a mis hermanos y hermanas por su apoyo durante todo este camino lleno de propósitos y metas a cumplir, porque ellos son el motivo y fuerza para alcanzar mis proyectos y metas. Sobre todo, le agradezco a la familia Palmadera Rosas, a mis grandes amigos y amigas porque ellos siempre me brindaron una palabra de ánimo y aliento para yo seguir en el camino de lucha. Le agradezco a mi papá que desde el cielo cuida de mí y siempre mantuvo sus esperanzas en mí y que hoy por hoy él es mi luz en mi vida.

A mis docentes por inculcar todos los conocimientos necesarios en mi formación profesional.

A la universidad Católica los Ángeles de Chimbote, la casa de estudios que me brindó la oportunidad de forjarme una carrera profesional para sobresalir.

Dedicatoria

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Margarita Rosas Murga por haberme apoyado incondicionalmente en todo momento en la parte moral y económica, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis hermanos (as) Ernesto, Primitivo, Mauro, Pedro, Lucio, Amadeo, María, Augustena e Ignacia y demás familias en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

A Pablo Barahona Milla y a la familia Echevarría Peñaloza porque ellos siempre fueron una ayuda fundamental para lograr este sueño.

Todos aquellos familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son.

5. Resumen y Abstract

Resumen

La siguiente investigación se realizó haciendo un estudio y evaluación sobre el abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en una zona rural, por lo cual se eligió un lugar determinado para hacer dicha investigación, se realizó un recorrido del sistema de abastecimiento agua potable verificando su estado actual de todos los componentes en donde se vio en un mal estado que necesitaba una evaluación y mejoramiento, la **metodología** empleada fue de tipo descriptivo correlacional, nivel cuantitativo – cualitativo, diseño no experimental de corte transversal, el objetivo de esta investigación es evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2022, para la recolección de datos se hizo uso de la **técnica** de visitas al lugar de estudio y también por observación directa, como **instrumento** se utilizó protocolos y fichas técnicas, como **resultado** se obtuvo que en la actualidad el sistema de agua potable se encuentra funcionando pero con deficiencias en sus componentes, finalmente se **concluye** de que el estado del sistema de abastecimiento de agua potable es ineficiente, en ese sentido se planteó a realizar el mejoramiento de todos los componentes para la mejora de la condición sanitaria de la población.

Palabras clave: Sistema de abastecimiento de agua potable, condición sanitaria en la población, dotación del agua.

Abstract

The following investigation was carried out by making a study and evaluation of the supply of drinking water, for its impact on the sanitary condition in a rural area, for which a specific place was chosen to carry out said investigation, a tour of the supply system was carried out drinking water verifying its current state of all the components where it was seen in a bad state that needed evaluation and improvement, the methodology used was descriptive correlational, quantitative - qualitative level, non-experimental cross-sectional design, the objective of this This research is to evaluate and improve the drinking water supply system of the Yapacayan village, Moro district, Santa province, Áncash region - 2022, for data collection the technique of visits to the study site was used and also by direct observation, protocols and technical sheets were used as an instrument, as a result it was obtained that in the current ity the drinking water system is working but with deficiencies in its components, finally it is concluded that the state of the drinking water supply system is inefficient, in that sense it was proposed to make the improvement of all the components for the improvement of the health condition of the population.

Keywords: Drinking water supply system, health condition in the population, water supply.

6. Contenido

| | |
|--|------------|
| 1. Título de la tesis | ii |
| 2. Equipo de trabajo | iii |
| 3. Hoja de firma del jurado y asesor | iv |
| 4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria | v |
| 5. Resumen y Abstract | vii |
| 6. Contenido | ix |
| 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros | xi |
| I. Introducción..... | 1 |
| II. Revisión de literatura | 3 |
| III. Hipótesis | 26 |
| IV. Metodología..... | 27 |
| 4.1. Diseño de la investigación | 27 |
| 4.2. Población y muestra | 27 |
| 4.3. Definición y Operacionalización de las variables e indicadores..... | 28 |
| 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 29 |
| 4.5. Plan de análisis | 29 |
| 4.6. Matriz de Consistencia | 30 |
| 4.7. Principios éticos | 31 |
| V. Resultados | 32 |
| 5.1. Resultados | 32 |
| 5.2. Análisis de resultados..... | 48 |

| | |
|---|-----------|
| VI. Conclusiones..... | 52 |
| Aspectos complementarios | 54 |
| Referencias bibliográficas | 55 |
| Anexos | 59 |

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Componentes del sistema de agua potable | 17 |
| Figura 2. Partes de la cámara de captación..... | 18 |
| Figura 3. Partes complementarias de la línea de conducción | 19 |
| Figura 4. Vista panorámica del caserío de Yapacayan | 60 |
| Figura 5. Fuente de captación del caserío de Yapacayan en mal estado | 60 |
| Figura 6. Manantial Yana Paty del caserío del caserío de Yapacayan | 60 |
| Figura 7. Reservorio existente en mal estado..... | 60 |
| Figura 8. Levantamiento topográfico del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Yapacayan..... | 60 |
| Figura 9. Levantamiento topográfico del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Yapacayan..... | 60 |
| Figura 10. Muestra de agua del manantial de Yana Paty del caserío de Yapacayan para el análisis de físico y químico | 60 |
| Figura 11. Muestra de agua del manantial de Yana Paty del caserío de Yapacayan para el análisis bacteriológico | 60 |

Índice de cuadros

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Dotación por tipo de abastecimiento | 14 |
| Cuadro 2. Dotación por región | 14 |
| Cuadro 3. Dotación por número de habitantes | 14 |
| Cuadro 4. Clase de tubería PVC..... | 21 |
| Cuadro 5. Diámetros de la tubería clase 7.5 PVC | 21 |
| Cuadro 6. Definición y Operacionalización de variables | 28 |
| Cuadro 7. Matriz de consistencia | 30 |
| Cuadro 8. Resultado de la evaluación de la cámara de captación | 32 |
| Cuadro 9. Resultado de la evaluación de la línea de conducción..... | 34 |
| Cuadro 10. Resultado de la evaluación del reservorio | 35 |
| Cuadro 11. Resultado de la evaluación de la línea aducción..... | 37 |
| Cuadro 12. Resultado de la evaluación de la red de distribución..... | 38 |
| Cuadro 13. Datos para el cálculo de caudal de diseño, dotación y coeficientes | 60 |
| Cuadro 14. Datos para el cálculo de la línea de conducción, diámetros comerciales en tubería clase 7.5 PVC..... | 60 |
| Cuadro 15. Clase de tuberías según la resistencia por presión..... | 60 |
| Cuadro 16. Coeficiente de rugosidad de Hazen-Williams | 60 |
| Cuadro 17. Norma técnica de la velocidad..... | 60 |
| Cuadro 18. Formulario de la línea de conducción..... | 60 |
| Cuadro 19. Norma técnica para presión residual..... | 60 |
| Cuadro 20. Formulario de la línea de aducción..... | 60 |

Índice de Gráficos

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Evaluación de las partes de la cámara de captación | 33 |
| Gráfico 2. Evaluación de la línea de conducción..... | 34 |
| Gráfico 3. Evaluación del reservorio | 36 |
| Gráfico 4. Evaluación de la línea de aducción..... | 37 |
| Gráfico 5. Evaluación de la red de distribución..... | 38 |
| Gráfico 6. Estado de los componentes de la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable | 47 |
| Gráfico 7. ¿Qué tipo de fuente de agua se tiene?..... | 60 |
| Gráfico 8. ¿La topografía de la fuente tiene una pendiente correcta?..... | 60 |
| Gráfico 9. ¿El agua de la fuente abastece lo suficiente? | 60 |
| Gráfico 10. ¿Cuál es el periodo de mantenimiento de abastecimiento de agua potable? | 60 |
| Gráfico 11. ¿El sistema de abastecimiento de agua potable cumple con las necesidades de la población? | 60 |
| Gráfico 12. ¿El agua cumple con la cantidad necesaria?..... | 60 |
| Gráfico 13. ¿El abastecimiento de agua potable presenta un servicio continuo? | 60 |
| Gráfico 14. ¿El sistema de agua potable brinda un producto de calidad? | 60 |
| Gráfico 15. ¿Su utilidad del agua potable es frecuente? | 60 |
| Gráfico 16. ¿Suele almacenar el agua potable? | 60 |
| Gráfico 17. ¿Cuál es la frecuencia del servicio de agua potable?..... | 60 |
| Gráfico 18. ¿Dónde efectúa su disposición de excretas? | 60 |
| Gráfico 19. ¿El abastecimiento de agua potable en su vivienda alcanza los niveles esperados? | 60 |

| | |
|---|----|
| Gráfico 20. ¿Qué problemas tiene con el servicio de abastecimiento de agua potable? | 60 |
| Gráfico 21. ¿Cuáles son las actividades principales en que emplea el agua de consumo humano? | 60 |
| Gráfico 22. ¿Las fugas de agua en la línea de conducción presentan con frecuencia | 60 |
| Gráfico 23. ¿La cantidad de agua que lleva a su vivienda abastece a todos los miembros de su familia? | 60 |
| Gráfico 24. ¿El agua potable que consume ha producido enfermedades dentro de su familia? | 60 |
| Gráfico 25. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en el caserío de Yapacayan? | 60 |
| Gráfico 26. ¿Realiza usted algún tratamiento al agua potable antes de consumo?... | 60 |
| Gráfico 27. ¿Cómo elimina usted su basura?..... | 60 |
| Gráfico 28. ¿Considera necesario aumentar las horas diarias en el abastecimiento de agua potable? | 60 |
| Gráfico 29. ¿La red de distribución conecta con su vivienda? | 60 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Resultados de la cámara de captación..... | 39 |
| Tabla 2. Resultados de la línea de conducción | 41 |
| Tabla 3. Resultados del reservorio | 42 |
| Tabla 4. Resultados de la línea de aducción | 43 |
| Tabla 5. Resultado de la red de distribución | 44 |
| Tabla 6. Estado de la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua.... | 45 |
| Tabla 7. Estado de la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua.... | 46 |
| Tabla 8. Encuesta N° 01..... | 60 |
| Tabla 9. Encuesta N° 02..... | 60 |
| Tabla 10. Encuesta N° 03..... | 60 |
| Tabla 11. Ficha de evaluación de la cámara de captación | 60 |
| Tabla 12. Ficha de evaluación de la línea de conducción..... | 60 |
| Tabla 13. Ficha de evaluación del reservorio | 60 |
| Tabla 14. Ficha de evaluación de la línea de aducción | 60 |
| Tabla 15. Ficha de evaluación de la red de distribución | 60 |
| Tabla 16. Cálculo de la población futura por el método aritmético..... | 60 |
| Tabla 17. Cálculo del caudal máximo de la fuente | 60 |
| Tabla 18. Cálculo de los caudales de diseño..... | 60 |
| Tabla 19. Cálculo de la cámara de captación distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda | 60 |
| Tabla 20. Cálculo del ancho de pantalla, orificios de la captación..... | 60 |
| Tabla 21. Cálculo del dimensionamiento de la canastilla y de la cámara húmeda ... | 60 |
| Tabla 22. Cálculo de la tubería de rebose y de limpieza..... | 60 |

| | |
|---|----|
| Tabla 23. Cálculo del diseño hidráulico de la línea de conducción..... | 60 |
| Tabla 24. Cálculo del diseño hidráulico de la línea de aducción..... | 60 |

I. **Introducción**

La presente tesis se realizó con la finalidad de: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash. El agua potable se considera como una necesidad primordial e indispensable para el consumo humano y el desarrollo de la población. Esta localidad se caracteriza como una zona rural por la altura en que se encuentra ubicado, la temperatura es cálida, la mayor parte de la población se dedica a la agricultura y la ganadería, de acuerdo con la información obtenida este caserío cuenta con treinta y cinco (35) viviendas y doscientos cincuenta (250) habitantes, en dicha localidad se ve la carencia del servicio de agua potable en donde origina diversas enfermedades, el servicio existente cuenta con varios años de funcionamiento y requiere una evaluación y mejoramiento ya que los componentes se encuentran en un mal estado. El enunciado del **problema** fue ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, permitirá mejorar la condición sanitaria de la población - 2022?, El **objetivo general** consistió en: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2022. De igual forma se planteó los siguientes **objetivos específicos**: Realizar una evaluación y plantear el mejoramiento de cada uno de los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la

condición sanitaria de la población en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2022, La presente línea de investigación se **justificó**, por falta y la necesidad de realizar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia de Santa, región Áncash – 2022, esto significa para la población resolver un problema que requiere una respuesta a mediano y largo plazo de manera urgente. La **metodología** aplicada fue de **tipo** descriptivo - correlacional, **nivel** cualitativo - cuantitativo, **diseño** no experimental de corte transversal. La **Población** y la **muestra** fue conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash. Asimismo se delimitó el **tiempo temporal** comprendido entre Enero del 2022 y Abril del 2022, **la delimitación espacial** se realizó en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, para la recolección de datos se hizo uso de la **técnica** de visitas al lugar de estudio y también por observación directa, como **instrumento** se utilizó protocolos y fichas técnicas, como **resultado** se obtuvo que en la actualidad el sistema de agua potable se encuentra funcionando pero con deficiencias en sus componentes, finalmente se **concluye** de que el estado del sistema de abastecimiento de agua potable es ineficiente, en ese sentido se planteó a realizar el mejoramiento de todos los componentes para la mejora de la condición sanitaria de la población.

II. Revisión de literatura

2.1. Planeamiento de la investigación:

2.1.1. Planteamiento del Problema:

a) Caracterización del Problema:

A nivel nacional

Según **Arango**¹ una de las mayores problemáticas que se presenta en nuestro mundo donde vivimos es el crisis del agua, la falta, la necesidad que sufre cada país, desde hace muchos años atrás la necesidad del agua viene aumentado hasta hoy en día, y así en el transcurrir del tiempo se vuelve peor, por lo cual ya no es suficiente para la población creciente del mundo, esto viene ser el producto de diferentes fenómenos o contaminación ambiental que ocurren en el mundo, hoy en día la contaminación ambiental ha crecido. El suministro de agua debe satisfacer las demandas para consumo humano, agrícolas e industrias. El panorama es tan preocupante para los habitantes que erradican en los distintos países por lo que se estima que la sexta parte de la población mundial se encuentra en esta crisis, la mayoría de los habitantes no cuenta con un saneamiento adecuado de agua potable y un gran porcentaje de personas no cuenta con servicios básicos de saneamiento básico, en general esta crisis trae muchas consecuencias tanto para para el ser humano, las plantas, animales y entre otros que se requieren a esta sustancia.

A nivel nacional

En Perú en las zonas alto andinas o zonas rurales aun no cuentan con el servicio de agua potable, mucha familia se abastece de los ríos, canales de riego, esto ocasiona enfermedades al ser humano, existen caseríos alejados en donde no existe la accesibilidad del transporte terrestre por lo cual los pobladores llevan sus aguas cargados o en burro para su consumo diario

A nivel local

El caserío de Yapacayan, se encuentra en el distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, la cual presenta problemas de deficiencia de agua potable, dado que la fuente de agua de donde se abastece la población, se encuentra deteriorada con varios años de existencia en todas sus estructuras que lo componen; y esto significa que la población no se abastece con un buen servicio saludable.

b) Enunciado del Problema:

¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, permitirá mejorar la condición sanitaria de la población - 2022?

2.2. Objetivos de la investigación:

a) Objetivo General

Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2022

b) Objetivos Específicos

Realizar una evaluación de cada uno de los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash - 2022.

Plantear el mejoramiento para cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash - 2022.

Verificar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable, en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash - 2022.

2.3. Justificación de la investigación:

Esta investigación se justificó por falta y la necesidad de realizar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia de Santa, región Áncash – 2022, esto significa para la población resolver un problema que requiere una respuesta a mediano y largo plazo de manera urgente.

2.4. Antecedentes

a) Antecedentes locales

Según **Melgarejo**² en su tesis titulada: **Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash – 2018**, tuvo como **objetivo** determinar la calidad de agua que se distribuye por el sistema de agua potable del centro poblado Nuevo Moro, con lo cual se llegó a la **conclusión** se logró realizar la evaluación de la calidad del agua mediante un análisis basado en muestras adquiridas de la captación, estas muestras sirvieron para el análisis microbiológico, físico – químico que se basó en el Reglamento de la Calidad del Agua para consumo humano, con referente al aspecto microbiológico del agua se pudo demostrar que está sumamente contaminada debido a que no se le da ningún tratamiento ni al reservorio ni a la fuente de captación, el análisis físico- químico dio un resultado correcto según los rangos establecidos en el Reglamento con la presencia de cloruros, por la cual se generó la **recomendación** darle mantenimiento y realizar una limpieza al reservorio para así brindar una mejor calidad de agua a la población.

Según **Mendoza**³ en su tesis titulada: **Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017**, tuvo como **objetivo** determinar la velocidad, pérdidas y diámetro en la línea de impulsión, con lo cual se llegó a la **conclusión**

que la línea de impulsión se determinó que la velocidad del agua es de 0.83 m/s, recorriendo 3720.00m de tubería PVC de clase C-7.5, diámetro 4 pulgadas, además se calculó la altura dinámica total de 83.51 m. esto indica que la velocidad están dentro de los parámetros establecidos de 0.6 m/s y 5.0 m/s según RNE OS. 010, por la cual se generó la **recomendación** que la línea de impulsión no debe recorrer distancias muy largas puesto que generan pérdidas considerables hasta llegar al tanque de almacenamiento además va generar mayores costos en la impulsión.

b) Antecedentes nacionales

Según **Caira et al.**⁴ en su tesis titulada: **Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Bedoya**, tuvo como **objetivo** realizar el ensayo de la calidad del agua del manantial la Bedoya y elaborar un comparativo de los principales parámetros analizados, con los límites máximos permisibles establecidos en el reglamento de la calidad del agua para el consumo humano, con lo cual se llegó a la **conclusión** en base al informe de ensayo 38513/2017 correspondiente al ensayo de la calidad del agua del manantial la Bedoya, al comparar los parámetros analizados con los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en el reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N°031-2010-SA se concluye en general que el agua del manantial la Bedoya es de buena calidad, por la cual se generó la **recomendación** de realizar periódicamente el análisis de la calidad del agua del manantial la Bedoya con el fin de prevenir y alertar una posible

contaminación, para que las instituciones y autoridades encargadas tomen las medidas correctivas.

Según **Poma et al.**⁵ en su tesis titulada: **Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de la Hacienda – distrito de Santa Rosa – provincia de Jaén - departamento de Cajamarca**, tuvo como **objetivo** realizar los estudios de ingeniería: topografía y mecánica de suelos, con lo cual se llegó a la **conclusión** que la topografía es accidentada, la calicata extraída de donde se consideró la ubicación del reservorio se envió al laboratorio de geotecnia & construcción – servicios generales s.a.c. El cual nos entregó como resultados lo siguiente: El tipo de suelo es arcilla mediana plástica (CL), con un L.L: 34.54%, L.P: 19.20%, I.P: 15.31%, con un porcentaje de contenido de Humedad de 3.98%, por la cual se generó la **recomendación** de ampliar el estudio de suelos con la ubicación de más calicatas, porque depende la extensión de la zona de estudio.

c) Antecedentes internacionales.

Según **Lárraga**⁶ en su tesis titulada: **Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, cantón Vinces, provincia de Los Ríos**, tuvo como **objetivo** elaborar un estudio técnico de análisis físico, químico y bacteriológico de las aguas que van a ser usadas, de este modo determinar el tratamiento apropiado, con lo cual se llegó a la **conclusión** se han aprovechado de la mejor manera los recursos existentes en esta zona como es el caso de las aguas subterráneas que existen bajo este predio, lo que es apropiado por el bajo número de

habitantes a servir, por la cual se generó la **recomendación** de que cuando inicie el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable se recomienda verificar la calidad del líquido, determinar el valor cloruro y residual que este dentro de las normas.

Según **Chloé**⁷ en su tesis titulada: **Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para la Aldea Santa Catarina Bobadilla, Antigua Guatemala, Sacatepéquez**, tuvo como **objetivo** realizar un juego de planos correspondientes al diseño del proyecto, con lo cual se llegó a la **conclusión** la realización del ejercicio profesional supervisado permitió brindarle el apoyo a la Municipalidad de Antigua Guatemala, en cuanto al diseño, realización de planos, presupuesto, cronograma y manual de operación y mantenimiento del proyecto de abastecimiento de agua potable, para la aldea de Santa Catarina Bobadilla por la cual se generó la **recomendación** realizar capacitaciones dirigidas a los miembros del Cocode de la aldea para informales sobre la operación y mantenimiento que requiere el sistema de agua potable.

2.5. Bases teóricas de la investigación

2.5.1. Acuífero

Según **Organización mundial de la salud**⁸ depósito de agua encerrado entre capas impermeables en donde se produce agua por acción de la presión atmosférica capaz de almacenar y ceder agua.

2.5.2. Agua

El agua es un elemento vital para todos seres vivos por lo cual no presenta sabor ni color y está compuesto por (H₂O), es muy fácil de acceder por que hay más cantidad de agua en la tierra ya sea agua dulce o salada, se origina atreves del ciclo hidrológico.

2.5.3. Calidad de Agua

Para **Rodríguez**⁹ se funda en el estudio de las características físico-químicas de la fuente ya sea subterránea, superficial o de precipitación pluvial. Gracias a este concepto nos da a conocer si el agua es apta para el consumo humano o no; debe cumplir distintos requisitos de potabilidad; denominada la norma de calidad del agua; por lo general tomar el control de calidad del agua es muy importante; en la actualidad ya no es tan fácil disponer de una fuente de aprovechamiento de agua; apropiada para abastecer a una población de dicho liquido potable para un buen servicio.

2.5.4. Manantiales

Como dice **Losio**¹⁰ un flujo natural de agua que nace del interior de la tierra o entre las rocas esto puede ser permanente o temporal, se origina a través de la filtración de agua, de lluvia o de nieve, el agua fluye a la superficie de modo natural y es de mejor calidad.

2.5.4.1. Tipos de fuentes de agua

a) Agua de lluvia

Para **Agüero**¹¹ se origina a través del ciclo hidrológico, por la condensación del vapor de agua, también brinda

un recurso bien para la población, por lo cual se podría usarse como un servicio para la captación de la fuente de agua en casos de que no podría obtener aguas superficiales y subterránea.

b) Aguas superficiales

Son aquellas que se encuentran por encima del suelo, también se puede realizar una construcción de la cámara de captación para poder conducir agua tratada a una población; tales como ríos, lagos, arroyos son llamadas aguas superficiales que discurren naturalmente en la superficie terrestre¹¹.

c) Aguas subterráneas

Las aguas subterráneas son las que se encuentran debajo del suelo que es parte de la precipitación pluvial o de la propia naturaleza; esto fluye a la superficie de una manera natural a través de un manantial o puquial para el bien del ser existente, también sirve captar y conducir agua a una población¹¹.

2.5.5. Caudal

Como dice **Vera**¹² de una corriente se define como el volumen de agua que pasa por una sección transversal del cauce por una unidad de tiempo, y se expresa en m³/s ó l/s.

2.5.6. Población de diseño

Al diseñar una obra de agua potable no se diseña tan solo por la necesidad actual si no se debe tomar en cuenta el crecimiento poblacional en un periodo determinado de 10 a 40 años.

2.5.6.1. Periodo de diseño

Según **Reglamento Nacional de Edificaciones OS. 100**¹³ nos indica que, para proyectos de poblaciones o ciudades, tanto como para proyectos de mejoramiento o ampliación de servicios, el período de diseño será tomado a criterio del proyectista utilizando un procedimiento óptimo que garantice los componentes del sistema. A continuación, se presenta los siguientes rangos para zonas rurales:

| | | |
|---------------------|---|--------------|
| Captación | : | 20 años |
| Línea de conducción | : | 10 a 20 años |
| Reservorio | : | 20 años |
| Red de distribución | : | 10 a 20 años |

2.5.7. Población

Es la cantidad de personas que habitan en un determinado lugar o área Geográfica.

2.5.7.1. Población actual

Es la cantidad de personas que habitan en un tiempo actual, para poder determinar esto es necesario realizar una encuesta poblacional o acudir al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

2.5.7.2. Población futura

Es el crecimiento vegetativo de la población en un determinado periodo de diseño, a criterio del autor de esta investigación se ha tomado realizar el cálculo con el método analítico.

La fórmula de crecimiento aritmético es lo siguiente:

$$pf = pa \left(1 + \frac{r \times t}{1000}\right)$$

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Coeficiente de crecimiento

t = Periodo de diseño

2.5.8. Demanda de agua

2.5.8.1. Dotación

Para **Jiménez**¹⁴ es la cantidad de agua que se la asigna a cada habitante para su consumo, considerando todos los consumos de los servicios y las pérdidas físicas en el sistema, en un día medio anual y sus unidades están dadas en l/h/día.

2.5.8.2. Demanda de dotaciones

Se considera algunos factores del consumo del agua tomando en cuenta la ubicación del proyecto, a

continuación, se encuentra algunos cuadros de dotación según las normas.

Cuadro 1. Dotación por tipo de abastecimiento

| Tipo de abastecimiento | Dotación (l/(hab.día)) | |
|--|------------------------|-------------------------|
| | Clima Frio | Clima templado y cálido |
| Con conexión domiciliaria | 180 | 220 |
| Viviendas, lotes $\leq 90 \text{ m}^2$ | 120 | 150 |
| Tipo de abastecimiento | Dotación (l/(hab.día)) | |
| | Camión cisterna | Piletas publicas |
| Abastecimiento directo | 30 | 50 |

Fuente: Norma OS. 100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria

Cuadro 2. Dotación por región

| Región | Dotación (l/(hab./día)) |
|--------|-------------------------|
| Selva | 70 |
| Costa | 60 |
| Sierra | 50 |

Fuente: Ministerio de salud

Cuadro 3. Dotación por número de habitantes

| Población (habitantes) | Dotación (l/(hab./día)) |
|------------------------|-------------------------|
| Hasta 500 | 60 |
| 500 - 1000 | 60 – 80 |
| 1000 - 2000 | 80 - 100 |

Fuente: Ministerio de salud

2.5.8.3. Variaciones periódicas

Es importante abastecer a la población con la cantidad de agua necesaria en todo el tiempo y tomando en cuenta los factores que intervienen para un correcto funcionamiento.

a. Consumo promedio diario anual (Qm)

Es el cálculo del consumo del agua a un periodo determinado del diseño, también nos sirve para realizar los cálculos de consumo máximo diario y horario, su fórmula es lo siguiente.

$$Qm = \frac{Pf * Da}{86400}$$

Donde:

Qm : Consumo promedio diario anual

Pf : Población futura

Da : Dotación

b. Consumo máximo diario (Qmd)

El consumo máximo diario se define el consumo máximo durante los 365 días del año, según art. 1.5 de la norma OS. 100, nos indica que se deben considerar un coeficiente de consumo máximo diario K1 = 1.3.

$$Qmd = K1 \times Qm$$

Donde:

Qmd : Consumo máximo diario.

Qm : Consumo promedio diario anual.

K1 : Coeficiente de consumo máximo diario.

c. Consumo máximo horario (Qmh)

El consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día, según el art. 1.5 de la norma OS. 100, nos indica que se deben considerar un coeficiente de consumo máximo horario $K2 = 1.8 < >$ 2.5.

$$Q_{mh} = K2 \times Q_m$$

Donde:

Qmh : Consumo máximo diario.

Qm : Consumo promedio diario anual.

K2 : Coeficiente de consumo máximo horario

2.5.9. Agua potable

Como dice **Cordero et al.**¹⁵ es el agua que un ser humano puede consumir sin ningún peligro para la salud es decir que deben cumplir con las características físicas, químicas y bacteriológicas esto vendría ser una agua tratada o potabilizada a fin de garantizar la validez para el consumo humano.

2.5.10. Sistema de abastecimiento de agua potable

Es un conjunto de obras que conforman por varios componentes que permiten que una comunidad pueda obtener el agua para fines de cualquier tipo de uso, el agua suministrada debe ser en cantidades suficientes y de la mejor calidad; desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico⁵.

2.5.11. Clasificación del sistema de agua potable

2.5.11.1. Sistema de agua potable por gravedad

Según Conza et al.¹⁶ es aquel sistema que conduce agua por efectos de la gravedad o peso propio del agua, desde una captación de manantial o humedad natural ubicado en la parte alta de la localidad hacia las viviendas, a través de los diferentes componentes del sistema.

2.5.11.2. Sistema de agua potable por bombeo

Es el sistema, que la fuente de agua se encuentra localizada en elevación inferior a la población beneficiaria, y son transportados a través de un sistema de bombeo a reservorios de almacenamiento y regulación¹⁰.

2.5.12. Componentes del sistema de agua potable

Son todos aquellos componentes que conforman dentro de un sistema de agua potable, se me muestra en la figura N° 1.

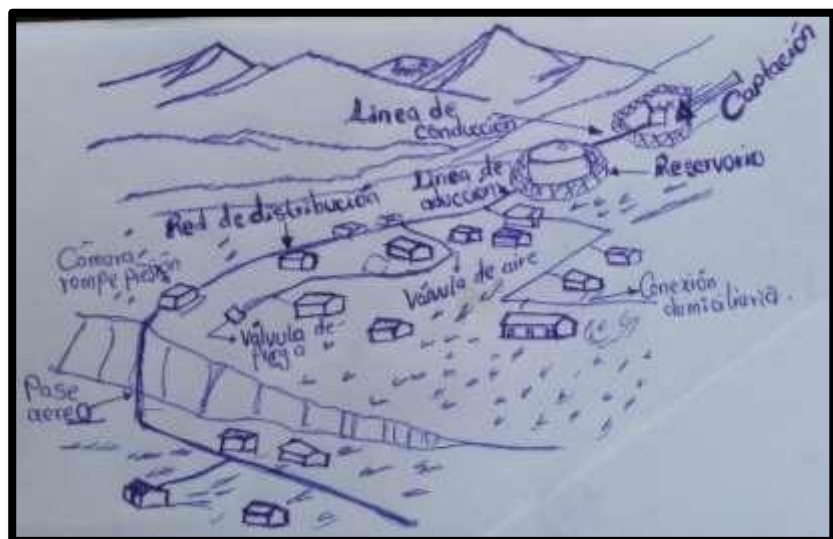


Figura 1. Componentes del sistema de agua potable

Fuente: Elaboración propia (2022).

2.5.12.1. Cámara de captación

Es uno de los componentes primordiales del sistema de agua potable que se encarga de captar una cierta cantidad de agua para conducir a una población, se puede construir en diferentes tipos de fuente de agua, ya sea en manantiales, ríos o un sitio que sea conveniente para su dotación y con las dimensiones necesarias¹¹.

En la figura N° 2, se aprecia las partes de la cámara de captación.

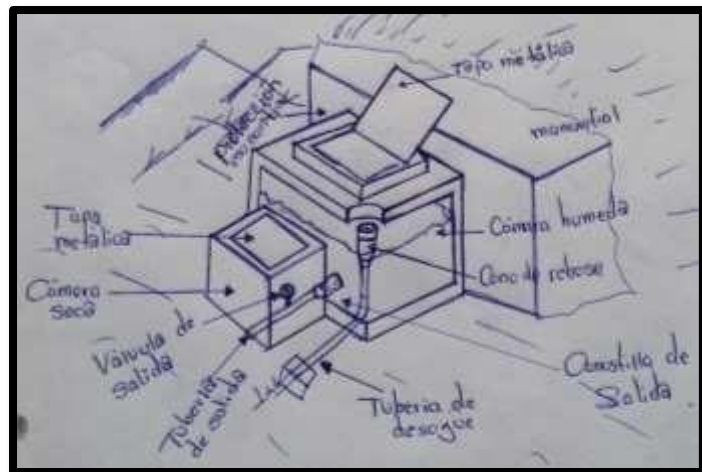


Figura 2. Partes de la cámara de captación.

Fuente: Elaboración propia (2022)

a) Sello de protección

Según **Alegria**¹⁷ es una losa de concreto simple, protege al manante de la filtración de aguas de la lluvia, para evitar la contaminación.

b) Cámara húmeda

Es una caja de concreto, donde se junta o reúne el agua para luego ser conducida al reservorio¹⁷.

c) Filtro

Conjunto de gravas seleccionadas del río, sirve como cernidor para quitar los materiales en suspensión que trae el agua facilitando su paso a la cámara de recolección o húmeda¹⁷.

d) Capa impermeable

Se coloca debajo del filtro, puede ser de arcilla o solado de concreto, sirve para evitar la filtración al subsuelo¹⁷.

2.5.12.2. Línea de conducción

Es el tramo que corresponde de la captación hasta el reservorio, es un conjunto de tuberías que se encargan de conducir agua desde el punto de la captación hasta el reservorio y está compuesto por tuberías, válvulas y algunas estructuras complementarias.

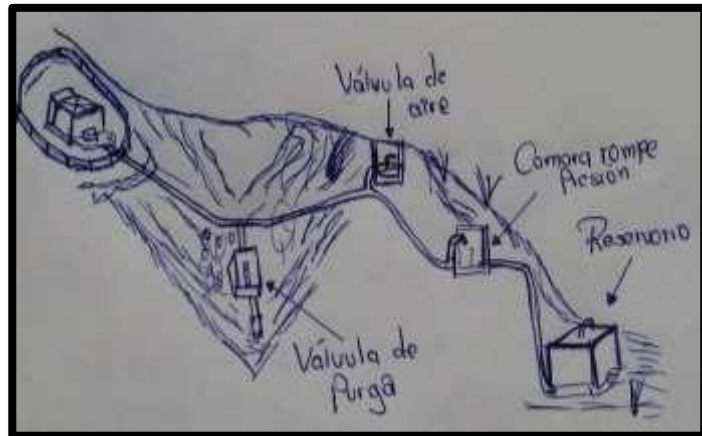


Figura 3. Partes complementarias de la línea de conducción

Fuente: Elaboración propia (2022).

a) Pase aéreo

Para **Pérez et al.**¹⁸ es la estructura que permite el paso de un tramo de tubería a través de un accidente topográfico natural o artificial, constituida de elementos de acero, tubería y algunos elementos de concreto.

b) Válvula de purga

Se coloca en los puntos bajos, quebradas profundas; para eliminar el barro o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería.

c) Válvula de aire

Se coloca en los puntos altos de la línea, sirve para sacar el aire atrapado en las tuberías a fin de facilitar el paso del agua.

d) Cámara rompe presión

Se coloca cuando el desnivel del terreno entre la captación y el reservorio es considerable, sirve para romper la presión del agua.

e) Velocidad

Como dice **Magne**¹⁹ la velocidad nos ayuda a calcular la rapidez o el movimiento del agua por una sección transcurrida por una tubería, se realiza el cálculo de acuerdo al material de la tubería.

f) Presión

La presión en una línea de conducción nos indica la fuerza que ejerce el agua en una sección del tramo de una tubería.

Cuadro 4. Clase de tubería PVC

| Clase de tubería | Carga estática (m) | |
|------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | Presión máxima de prueba (m) | Presión máxima de trabajo (m) |
| 5 | 50 m. | 35 m. |
| 7.5 | 75 m. | 50 m. |
| 10 | 100 m. | 75 m. |
| 15 | 150 m. | 100 m. |

Fuente: Ministerio de salud (MINSA)

g) Diámetro

Según **Seguil**.¹²⁰ es una sección de un objeto ya sea en forma circular o cilíndrica u otra forma.

Cuadro 5. Diámetros de la tubería clase 7.5 PVC

| Diámetros comerciales de clase 7.5 "PVC" | | | |
|--|-----------------|-----------------|------------------------------|
| Diámetros exteriores | | Espesor en (mm) | Diámetros interiores en (mm) |
| Pulgadas | Milímetros (mm) | | |
| 1 ¼" | 42 | 1.8 | 38.4 |
| 1 ½" | 48 | 1.8 | 44.4 |
| 2" | 60 | 2.2 | 55.6 |
| 2 ½" | 73 | 2.6 | 67.8 |
| 3" | 88.5 | 3.2 | 82.1 |

Fuente: NTP 399.002 "Tuberías para agua fría"

2.5.12.3. Reservorio

Es uno de los componentes del sistema de agua potable que permite satisfacer las máximas demandas de consumo de agua a una población se encarga de almacenar agua conducida de la captación para luego dotar por una línea de aducción hasta la población beneficiaria¹¹.

a) Capacidad de reservorio

En caso de un reservorio a la capacidad se denomina como un espacio área o volumen donde puede contener una cierta cantidad de agua, por lo tanto, esto se determina mediante un cálculo tomando sus dimensiones.

b) Clasificación de los reservorios

Los reservorios pueden clasificarse con respecto al nivel de terreno en:

- Enterrados

Los enterrados, de forma rectangular, son contruidos por debajo de la superficie del suelo.

- Semienterrados

Son de forma rectangular y tienen la mitad de su estructura por debajo de la superficie del suelo y la otra mitad por encima de la superficie del suelo.

- Elevados

Generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc.

- Apoyados

Principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo.

2.5.12.4. Línea de aducción

Según **García.**²¹ es la línea entre el reservorio y el inicio de la red de distribución y su función es dotar agua a una población a través de tuberías y otros accesorios.

a) Diámetro

Es la sección o el radio de un material esto se ve en las tuberías para su diseño tomar diámetros de la tubería clase 7.5 PVC del cuadro N° 5.

b) Presión

Como dice **López.**²² es la fuerza que ejerce el agua en todas las direcciones (al igual que los líquidos y fluidos). La fuerza sobre el fondo de envase, esto no depende de la cantidad del agua que contenga sino por el área de una sección.

c) Velocidad

La velocidad se determina mediante un cálculo y esto se varia por el material y la sustancia que se fluye.

2.5.12.5. Red de distribución

Para **Moliá**²³ la red de distribución son conjunto de instalaciones de tuberías y accesorios que está destinada a abastecer a una población tiene por cumplimiento de trasladar agua tratada desde el punto o puntos de captación hasta hacer llegar el suministro de la vivienda.

a) Tipos de la red de distribución

- Redes ramificadas

Según **Arnalich**²⁴ esta red se caracteriza por distribuirse en una sola dirección la cual tiene sus ventajas que son baratas y su desventaja es que se malogra rápido, está constituida por un conductor como eje principal y tuberías que salen de ella como ramas, son principalmente usadas cuando las poblaciones son lineales.

- Red mallada o cerrada

Esta red se caracteriza por distribuirse en diferentes direcciones, tiene una mejor resistencia y es más cara, este sistema tiene todas sus conexiones de tuberías interconectadas entre si las cuales al tener perdida mínima es el sistema

más conveniente al ser el más económico²⁴.

b) Diámetro

Es la sección de un objeto o material que tenga un radio esto se ve mayormente en las tuberías.

c) Presión

La presión en una la red de distribución nos indica la fuerza que ejerce el agua en el tramo de una tubería.

d) Velocidad

La velocidad se determina mediante un cálculo y esto se varia por el material y la sustancia que se fluye a través de una sección.

2.5.12.6. Condición sanitaria

Se trata de las características que presenta un saneamiento básico, esto significa en qué estado se encuentra las instalaciones sanitarias.

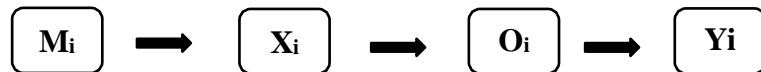
III. Hipótesis

No aplica.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

Para el presente estudio la evaluación fue de diseño no experimental de corte transversal, porque el procesamiento de toda la información necesaria se hizo con la ficha de inspección evaluando la realidad.



Leyenda del diseño:

Mi = Sistema de abastecimiento de agua potable.

Xi = Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable

Oi = Resultado.

Yi = Incidencia en la condición sanitaria

El tipo de investigación

En general el estudio fue de tipo descriptivo - correlacional porque se describe la realidad sin ninguna alteración.

El nivel de investigación

El nivel de esta investigación fue cualitativo - cuantitativo ya que se aplicó las soluciones a la problemática realizando diseños y cálculos.

4.2. Población y muestra

Población y la muestra fue conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Yapacayan, distrito de Moro, Provincia del Santa, región Áncash.

4.3. Definición y Operacionalización de las variables e indicadores

Cuadro 6. Definición y Operacionalización de variables

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición |
|--|---|--|-----------------------|---|--|
| Sistema de abastecimiento de agua potable | Es un conjunto de obras que conforman por varios componentes que permiten que una comunidad pueda obtener el agua para fines de cualquier tipo de uso, el agua suministrada debe ser en cantidades suficientes y de la mejor calidad; desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico. Poma et al.⁵ | Se desarrolló el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que corresponde todos los componentes del sistema, iniciando de la captación hasta la red de distribución. | - Cámara de captación | - Tipos - Caudal | - Nominal - Nominal |
| | | | - Línea de conducción | - Presión - Velocidad - Diámetro | - Intervalo - Intervalo - Nominal |
| | | | - Reservorio | - Volumen - Tipo | - Nominal - Nominal |
| | | | - Línea de aducción | - Presión - Velocidad - Diámetro | - Intervalo - Intervalo - Nominal |
| | | | - Red de distribución | - Presión - Velocidad - Diámetro - Tipos | - Intervalo - Intervalo - Nominal - Nominal |

Fuente: Elaboración propia (2022).

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas de recolección de datos

Se realizó visita al lugar de estudio, donde se obtuvo información de campo y así poder llegar a tener las mejores posibilidades de solución.

La observación directa consistió en captar la realidad y evaluar lo que queremos estudiar, es decir se evaluó el sistema de abastecimiento de agua potable.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Como instrumento se utilizó protocolos, fichas técnicas para tomar algunos datos necesarios por lo tanto también cuestionarios para evaluar en el gabinete.

4.5. Plan de análisis

El plan de análisis, fue comprendido de la siguiente manera:

- a) El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del lugar que estuvo en estudio.
- b) Se evaluó de manera general los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, su estado actual, luego se determinó los diferentes tipos de fallas de las tuberías y accesorios y según ello realizó los cuadros de evaluación.
- c) Se realizó el mejoramiento de todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.

4.6. Matriz de Consistencia

Cuadro 7. Matriz de consistencia

| EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2022 | | | | |
|---|---|---|--|---|
| Problema | Objetivos | Marco teórico y conceptual | Metodología | Referencias Bibliográficas |
| <p>Caracterización de problema: Según Arango¹ una de las mayores problemáticas que se presenta en nuestro mundo donde vivimos es el crisis del agua, la falta, la necesidad que sufre cada país, desde hace muchos años atrás la necesidad del agua viene aumentado hasta hoy en día, y así en el transcurrir del tiempo se vuelve peor, por lo cual ya no es suficiente para la población creciente del mundo, esto viene ser el producto de diferentes fenómenos o contaminación ambiental que ocurren en el mundo, hoy en día la contaminación ambiental ha crecido. El suministro de agua debe satisfacer las demandas para consumo humano, agrícolas e industrias., la mayoría de los habitantes no cuenta con un saneamiento adecuado de agua potable y un gran porcentaje de personas no cuenta con servicios básicos de saneamiento básico, en general esta crisis trae muchas consecuencias tanto para para el ser humano, las plantas, animales y entre otros que se requieren a esta sustancia.</p> <p>Enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, permitirá mejorar la condición sanitaria de la población - 2022?</p> | <p>Objetivo general: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2022</p> <p>Objetivos específicos: Realizar una evaluación de cada uno de los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash - 2022. Plantear el mejoramiento para cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash - 2022. Verificar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable, en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash - 2022.</p> | <p>Antecedentes - Locales - Nacionales - Internacionales</p> <p>Bases teóricas: - Acuífero - Agua - Calidad de agua - Manantiales - Manantial - Dotación - sistema de abastecimiento de agua potable - Cámara de captación - Línea de conducción - Reservorio - Línea de aducción - Red de distribución</p> | <p>El tipo de investigación En general el estudio fue de tipo descriptivo - correlacional porque se describe la realidad sin ninguna alteración.</p> <p>El nivel de investigación El nivel de esta investigación fue cualitativo - cuantitativo ya que se aplicó las soluciones a la problemática realizando diseños y cálculos.</p> <p>Diseño de la investigación Para el presente estudio la evaluación fue de diseño no experimental de corte transversal, porque el procesamiento de toda la información necesaria se hizo con la ficha de inspección evaluando la realidad.</p> <p>Población y muestra La población y la muestra fue conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Yapacayan, distrito de Moro, Provincia del Santa, región Áncash.</p> <p>Técnicas de recolección de datos Se realizó visita al lugar de estudio, donde se obtuvo información de campo y así poder llegar a tener las mejores posibilidades de solución</p> <p>Instrumentos de recolección de datos Como instrumento se utilizó protocolos, fichas técnicas para tomar algunos datos necesarios por lo tanto también cuestionarios para evaluar en el gabinete</p> <p>Plan de análisis El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del lugar que estuvo en estudio.</p> | <p>(1) Arango. Crisis mundial del agua[Internet]. Scielo.2013 [Consultado 15 Ene 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552013000200001</p> <p>(2) Melgarejo. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash – 2018 [Tesis para optar el título] . [Consultado 15 Ene 2022] . Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23753</p> |

Fuente: Elaboración propia (2022)

4.7. Principios éticos

a. Ética para el inicio de la evaluación

Realicé de una manera muy responsable y ordenada los materiales que empleé para mi evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedí los permisos correspondientes y expliqué de manera concisa los objetivos y justificación de esta investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

b. Ética en la recolección de datos

Tuve responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación, de esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

c. Ética para la solución de análisis

Tuve conocimiento de los daños afectados a los elementos estudiados propios del proyecto. Tome en cuenta me proyecte y lo considere, para su mejoramiento.

d. Ética en la solución de resultados

Se obtuvo los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad del lugar afectado.

Verifiqué a mi criterio si los cálculos de las evaluaciones concordaban con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

V. Resultados

5.1. Resultados

5.1.1. En respuesta al 1^{er} objetivo específico (Realizar una evaluación de cada uno de los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash - 2022), **se define a continuación:**

Cuadro 8. Resultado de la evaluación de la cámara de captación

| Componente | Indicadores | Datos recolectados | Descripción |
|----------------------------|-------------------------|--------------------|--|
| CÁMARA DE CAPTACIÓN | Caudal máximo | 0.71 lt/seg. | Es el caudal de la fuente, aforo realizado en el campo en tiempo de sequia |
| | Cerco perímetro | No tiene | ----- |
| | Antigüedad | 12 años | Se encuentra dentro de periodo de diseño |
| | Cámara húmeda | Mal estado | Por interior presenta mohos |
| | Cámara seca | Mal estado | Presenta deficiencia a falta de mantenimiento |
| | Tapa sanitaria | Metal | Presenta óxidos |
| | Válvulas | Mal estado | Algunas llaves no funciona |
| | Clase de tubería | 7.5 | Es lo recomendable |

Fuente: Elaboración propia (2022)

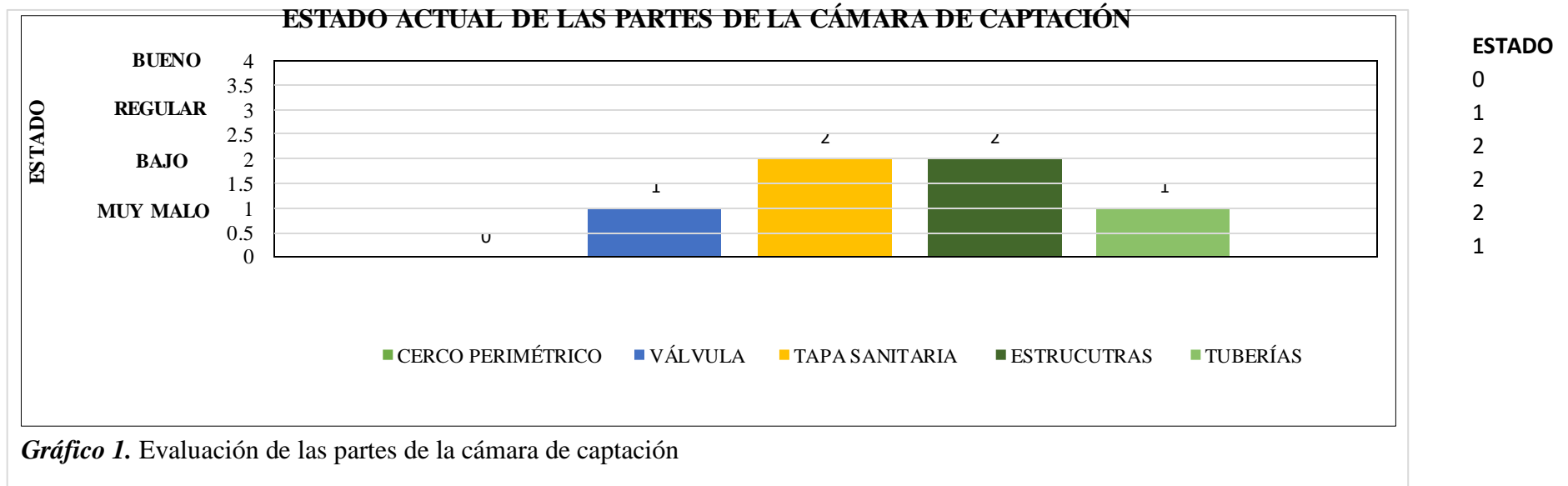


Gráfico 1. Evaluación de las partes de la cámara de captación

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: La cámara de captación se encuentra construida de material concreto, apreciándose la existencia de diferentes patologías, lo mismo que se detalla: La inexistencia del cerco perimétrico permite el ingreso de los animales ocasionando suciedad al punto de agua, la cámara húmeda por interior presenta mohos, por exterior se aprecia fisuras, la tapa sanitaria presenta óxidos, las válvulas no funcionan, no existe un adecuado sistema de drenaje para el agua de lluvias. Por lo tanto, en gráfico 1. Se muestra que el componente de cámara de captación se encuentra en un estado “Malo” y se realizará el mejoramiento.

Cuadro 9. Resultado de la evaluación de la línea de conducción

| Componente | Indicadores | Datos recolectados | Descripción |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--|
| LÍNEA DE CONDUCCIÓN | Longitud | 740.00 m | Es la distancia del recorrido de la línea de conducción; de la captación hasta el reservorio |
| | Diámetro de la tubería | 1 ½" | Diámetro de la tubería existente |
| | Clase de tubería | Clase 5, PVC | Es el material recomendado |
| | Estado de la tubería | Regular | En algunos tramos presenta roturas también las tuberías se encuentran al intemperie |
| | Válvulas | No tiene | ----- |
| | Pase aéreo | No tiene | ----- |
| | Cámara rompe presión | No tiene | ----- |

Fuente: Elaboración propia (2022)

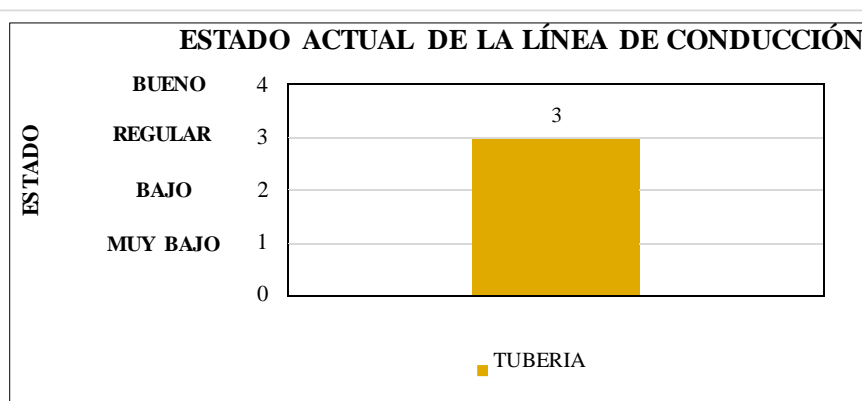


Gráfico 2. Evaluación de la línea de conducción

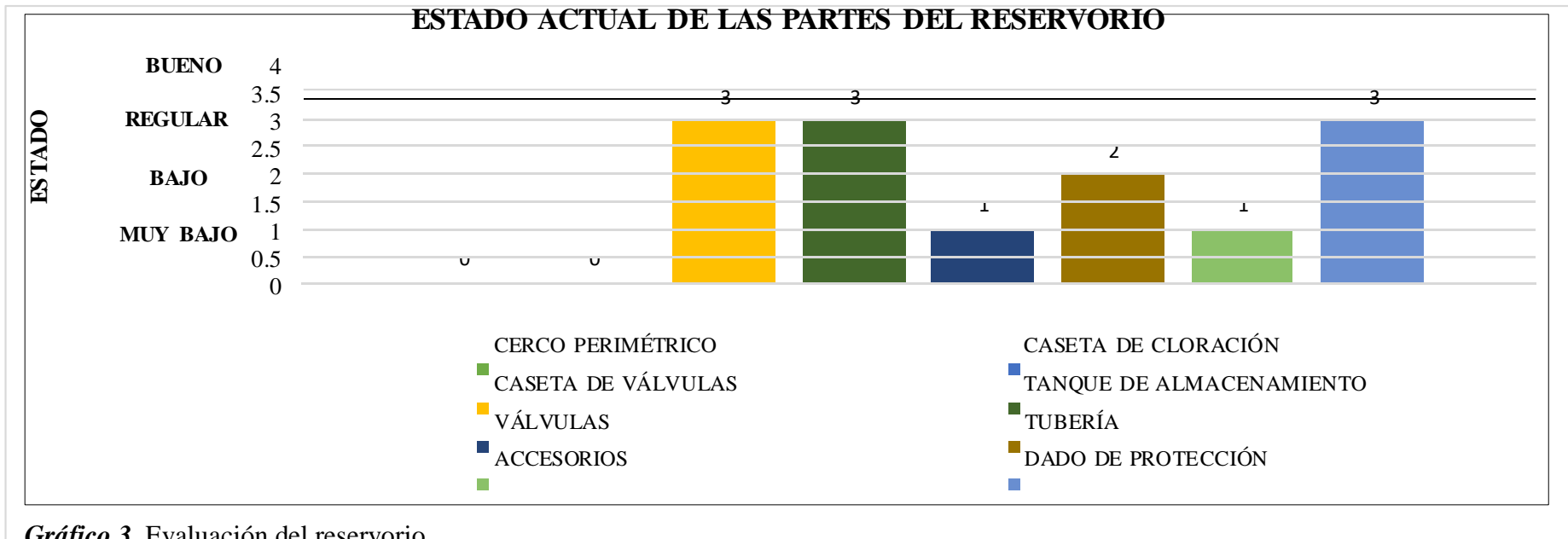
Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: En la evaluación realizada a la línea de conducción, se constató lo siguiente: Una longitud de 740.00 metros del recorrido de la línea de conducción, lo cual la tubería es de diámetro de 1 ½”, clase 5 - PVC, en algunos tramos la tubería se encuentra a la intemperie con roturas, según la evaluación en el grafico 2; se obtiene que el estado actual de la tubería es regular y carece de mejoramiento.

Cuadro 10. Resultado de la evaluación del reservorio

| Compo- nente | Indicadores | Datos recolectados | Descripción |
|-------------------|---------------------------------|---|--|
| RESERVORIO | Tipo | Apoyado | Forma cuadrada, con dimensiones de 2.5 x 2.50 x 1.80 m |
| | Tanque de almacenamiento | Estado regular | Se encuentra en buenas condiciones. |
| | Caseta de válvulas | Estado regular | Se encuentra en buenas condiciones. |
| | Tipo de tubería | PVC | Carece de mejoramiento |
| | Accesorios | Válvulas, codos, canastilla, cono de rebose | Los accesorios y válvulas presentan deficiencias |
| | Tapa sanitaria | Metálica | Con dimensiones de 0.60 x 0.60 m |
| | Cerco perímetro | No tiene | ----- |
| | Caseta de cloración | No tiene | ----- |

Fuente: Elaboración propia (2022)



ESTADO
0
0
3
3
1
2
1
3

Gráfico 3. Evaluación del reservorio

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: El reservorio se encuentra construida de material concreto armado, el estado actual de las partes se detalla: No cuenta con cerco perimétrico, de igual forma no tiene la caseta de cloración, el tanque de almacenamiento se encuentra en buenas condiciones, la caseta de válvula según el grafico de evaluación se obtiene un estado regular, en cuanto a las válvulas se obtiene un estado “Muy Bajo” carece de mejoramiento, asimismo los accesorios presentan deficiencias, determinando una evaluación de las partes del sistema con estado muy bajo y bajo se realizará su mejoramiento.

Cuadro 11. Resultado de la evaluación de la línea aducción

| Compo- nente | Indicadores | Datos recolectados | Descripción |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|--|
| LÍNEA DE ADUCCIÓN | Longitud | 105.00 m | Es la distancia del recorrido de la tubería; de la captación hasta el reservorio |
| | Diámetro de la tubería | 1 ½” | Si se abastece con ese diámetro |
| | Tipo de tubería | HDP | Se encuentra en un estado regular |
| | Clase de tubería | 7.5 | En algunos tramos presenta roturas, la tubería se encuentra al intemperie |
| | Válvulas | No tiene | ----- |
| | Pase aéreo | No tiene | ----- |
| | Cámara rompe presión | No tiene | ----- |

Fuente: Elaboración propia (2022)

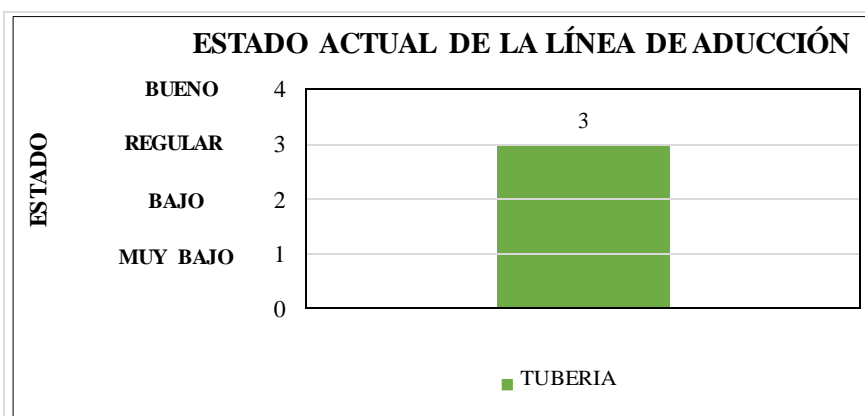


Gráfico 4. Evaluación de la línea de aducción

Interpretación: En la evaluación realizada del estado actual de la línea de aducción, se constató lo siguiente: Una longitud de 105.00

metros del recorrido de la tubería, la calidad del material es de clase 7.5 de tipo HDP, en donde se visualizó que la tubería se encuentra a la intemperie, como resultado del estado actual de la tubería en el grafico 4 se obtuvo regular por lo cual necesita un mejoramiento.

Cuadro 12. Resultado de la evaluación de la red de distribución

| Compo- nente | Indicadores | Datos recolectados | Descripción |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------------|--|
| RED DE DISTRIBUCIÓN | Tipo | Red abierta | Las viviendas se encuentran dispersas |
| | Diámetro de la tubería | 1” | Es el diámetro existente de la tubería |
| | Clase de tubería | 7.5 | La calidad del material si cumple con la normativa |
| | Estado de la tubería | Regular | La tubería se encuentra en buenas condiciones |
| | Número de viviendas | 35 | Todos se benefician |
| | Pase aéreo | No tiene | ----- |

Fuente: Elaboración propia (2022)

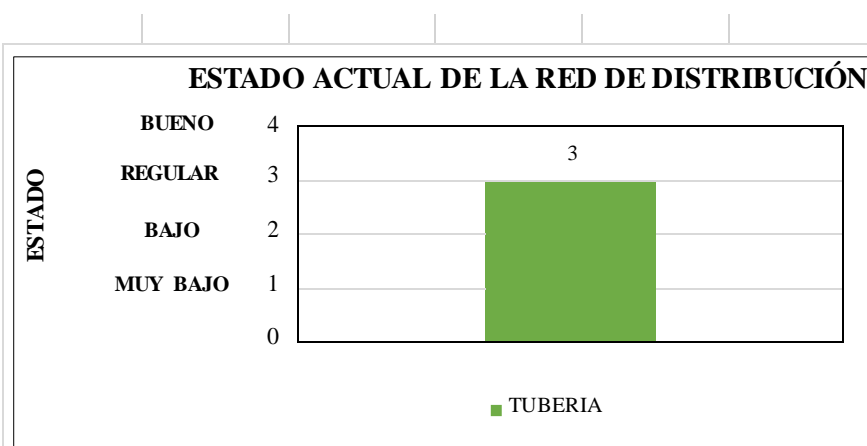


Gráfico 5. Evaluación de la red de distribución

Interpretación: En la evaluación realizada del mencionado componente se apreció la existencia de 35 conexiones domiciliarias, en donde la I.E, campo deportivo y comedor popular no cuentan con el servicio de agua potable, por lo cual será ampliada, el tipo de la red de distribución es red abierta; como se muestra en el grafico 5 evaluación del estado actual de la tubería se obtuvo como resultado Regular, asimismo el componente se encuentra en buenas condiciones y carece de ampliación.

5.1.2. En respuesta al 2^{do} objetivo específico (Plantear el mejoramiento para cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2022), **se detalla a continuación:**

Tabla 1. Resultados de la cámara de captación

| DISEÑO HIDRÁULICO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN | |
|--|---|
| DESCRIPCIÓN | RESULTADO |
| Nombre de la captación | Yana Paty |
| Altitud | 1508.00 m.s.n.m. |
| Tipo de la captación | Manantial de ladera |
| Caudal máximo | 0.71 lt/seg. |
| Material de construcción | Concreto armado 210 kg/cm ² |
| Cerco perimétrico | 4.15x4.15x2.00 |
| Cámara húmeda | 1.30x1.30x1.00 |
| Cámara seca | 0.60x0.60x0.60 m |

| | |
|--|--------|
| Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada | 0.40 m |
| Distancia entre el afloramiento y la captación | 1.20 m |
| Ancho de pantalla | 1.00 m |
| Numero de orificio | 3 |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: Mediante la evaluación técnica realizada de la cámara de captación se obtuvo como resultado un estado actual “Malo”, por lo tanto, se plantea a mejorar con un nuevo diseño con los siguientes detalles: El nombre de la fuente es Yana Paty, el tipo de captación es de ladera se encuentra en una altitud de 1508.00 m.s.n.m. Para efectuar el cálculo del diseño hidráulico de la cámara de captación se realizó en base a la Resolución Ministerial N° 192 Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, en cual nos indica los parámetros de diseño, para determinar la cantidad del caudal de la fuente se empleó el método volumétrico, asimismo los cálculos y más detalles se muestra en la memoria de cálculos en el anexo 06 y en plano de la cámara de captación anexo 09.

Finalmente, con el siguiente diseño se plantea el mejoramiento de la condición sanitaria de la población; así como, la calidad y cantidad del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Yapacayan, en el distrito de Moro, en la región Áncash.

Tabla 2. Resultados de la línea de conducción

| DISEÑO HIDRÁULICO LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN | |
|--|-------------------|
| DESCRIPCIÓN | RESULTADO |
| Consumo máximo diario | 0.45 lt/seg. |
| Diámetro de la tubería | 1 1/2" pulg |
| Velocidad | 0.612 m/seg |
| Cota de la captación | 1508 msnm |
| Cota del reservorio | 1471 msnm |
| Pérdida de carga unitaria | 0.0060 m |
| Presión final de la cámara de captación hasta el reservorio | 32.60 m |
| Clase de tubería | Clase 7.5 PVC |
| La longitud de la captación hasta el reservorio | 740.00 m |
| Válvula de purga | Prog. 0+595.00 km |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: Luego de ser evaluada la línea de conducción se planteó realizar un diseño hidráulico para su respectivo mejoramiento. Para el diseño se empleó el método directo y por gravedad, consta de un tendido de tubería de la progresiva 0+00.00 hasta la progresiva 0+740.00 km, la calidad del material es de 7.5 de tipo PVC de diámetro 1 1/2" también se optó incluir una válvula de purga en la progresiva 0+595.00 km.

Para el siguiente diseño, se tomó en cuenta los reglamentos vigentes, determinando las velocidades y presiones del diseño; los cuales, se muestran en la memoria de cálculo de la línea de conducción en el anexo 06 y como también se sustenta en el plano anexo 09.

Tabla 3. Resultados del reservorio

| DISEÑO DE MEJORAMIENTO DEL RESERVORIO | |
|--|--|
| DESCRIPCIÓN | RESULTADO |
| Cerco perimétrico | Se diseñará con las dimensiones 4.15 x 5.15 x 2.00 m. |
| Caseta de cloración | Se instalará un rotoplas para la caseta de cloración |
| Válvulas | Se colocará válvulas de bronce |
| Accesorios | Se realizará cambio de accesorios |
| Tubería | Se colocará nueva tubería |
| Estructura del reservorio | Pintado exterior del tanque de almacenamiento y la caseta de válvulas. |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: Luego de ser evaluada el estado actual del reservorio se encontró en un estado regular, sin embargo, las siguientes partes serán mejoradas. Se complementará con un cerco perimétrico, la cual las dimensiones son 4.15 metros de ancho, 5.15 metros de largo y 2.00 metros de alto, también se realizará el cambio de accesorios y válvulas, además se incorporará la caseta de cloración para mantener agua limpia de buena calidad.

Para emplear el mejoramiento se tomó en cuenta las especificaciones técnicas de la calidad de material, los detalles complementarios se muestran en el plano del reservorio en el anexo 09.

Tabla 4. Resultados de la línea de aducción

| DISEÑO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN | |
|---|------------------|
| DESCRIPCIÓN | RESULTADO |
| Consumo máximo horario | 0.63 lt/seg. |
| Diámetro de la tubería | 1 1/2" pulg. |
| Velocidad real | 0.857 m/seg |
| Cota del reservorio | 1471 msnm |
| Cota de la línea de aducción | 1462 msnm |
| Pérdida de carga unitaria | 0.011 m |
| Presión final del reservorio hasta final de la línea de aducción | 7.836 m |
| Clase de tubería | Clase 7.5 PVC |
| Longitud total | 105.00 m |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: Luego de ser evaluada la línea de aducción se planteó realizar un diseño hidráulico para su respectivo mejoramiento. Para el diseño se empleó el método directo y por gravedad, consta de un tendido de tubería iniciando del reservorio que corresponde a la progresiva 0+00.00 hasta la progresiva 0+150.00 km, la calidad del material es de 7.5 de tipo PVC de diámetro 1 1/2".

Para el siguiente diseño, se tomó en cuenta los reglamentos vigentes, determinando las velocidades y presiones del diseño; los cuales, se muestran en la memoria de cálculo de la línea de aducción en el anexo 06 y como también se sustenta en el plano anexo 09.

Tabla 5. Resultado de la red de distribución

| PLAN DE MEJORA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN | |
|---|--|
| DESCRIPCIÓN | RESULTADO |
| Tipo de la red | Red abierta |
| Cantidad de viviendas | Cuenta con 35 conexiones domiciliarias. De las cuales 32 son existentes, se ampliará 3 conexiones. |
| Tipo de tubería | PVC |
| Calidad de tubería | Clase 7.5 |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: Después de ser evaluada la red de distribución se apreció la falta de 3 conexiones, por lo tanto, se plantea a mejorar con la instalación de la red.

5.1.3. En respuesta al 3^{er} objetivo específico (Verificar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable, en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash - 2022), **se define a continuación:**

Tabla 6. Estado de la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua

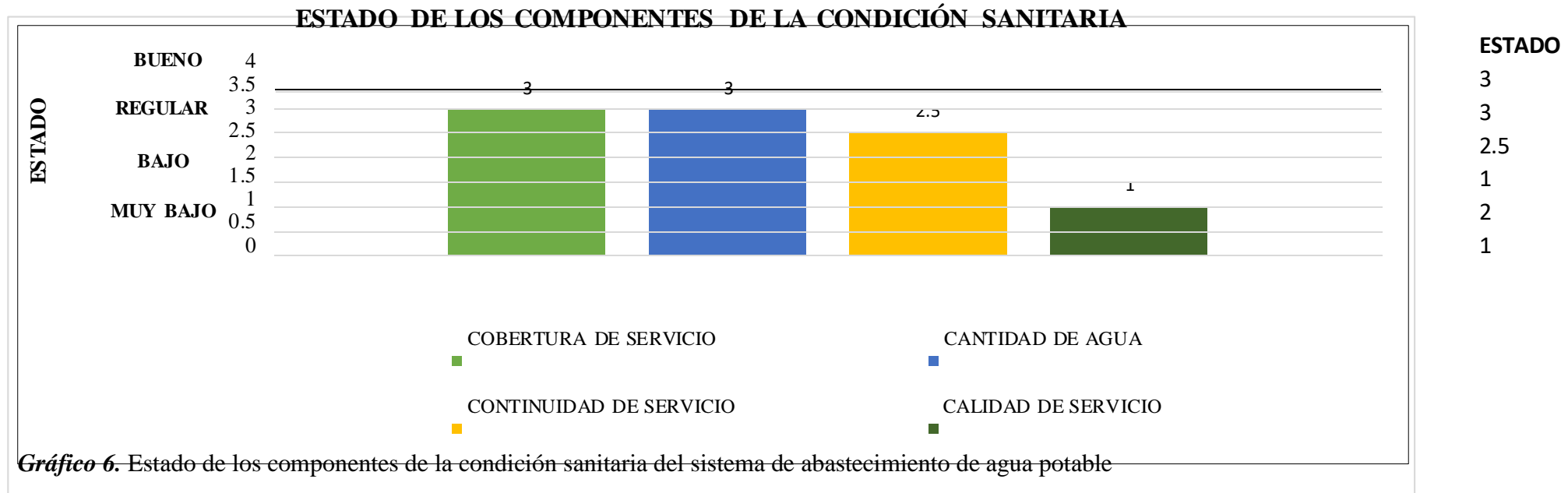
| TITULO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2022 | | | | |
|--|---------------------|----------------------|---|---|
| Autor: PALMADERA ROSAS ERASMO | | | Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL | |
| UBICACIÓN POLÍTICA: | Caserío : Yapacayan | UBICACIÓN GEOGRÁFICA | Este : 822093 | |
| | Distrito : Moro | | Norte : 8944936 | |
| | Provincia: Santa | | Altitud : 1345 m.s.n.m. | |
| | Región : Áncash | | | |
| B. COBERTURA DEL SERVICIO | | | | |
| ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? | | | | |
| 35 | | | | |
| C. CANTIDAD DE AGUA | | | | |
| ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? | | | | |
| 0.71 lt/seg. | | | | |
| ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? | | | | |
| 35 | | | | |
| ¿El sistema tiene piletas públicas? | | | | |
| SI | | | NO | X |
| ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? | | | | |
| 0 | | | | |

Fuente: Sistema de información regional de agua y saneamiento.

Tabla 7. Estado de la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua

| TITULO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2022 | | | | |
|--|---------------------|---|-------------------------|-----------------------------|
| Autor: PALMADERA ROSAS ERASMO | | Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL | | |
| UBICACIÓN POLÍTICA: | Caserío : Yapacayan | UBICACIÓN GEOGRÁFICA | Este : 822093 | |
| | Distrito : Moro | | Norte : 8944936 | |
| | Provincia: Santa | | Altitud : 1345 m.s.n.m. | |
| | Región : Áncash | | | |
| D. CONTINUIDAD DE SERVICIO | | | | |
| ¿Cómo son las fuentes de agua? | | | | |
| Nombre de la fuente: Yana Paty | Descripción: | Permanente | | |
| | | Bja cantidad pero no se seca | | X |
| | | Seca totalmente en algunos meses | | |
| ¿En los últimos doce (12) meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua? | | | | |
| Todo el día durante el año | X | Por horas sólo en época de sequia | | |
| Por horas todo el año | | Solamente algunos días por semana | | |
| E. CALIDAD SE SERVICIO | | | | |
| ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica | | | | |
| SI | | | NO | X |
| ¿Cuál es el nivel de cloro residual? | | | | |
| No tiene cloro | | | | |
| ¿Cómo es el agua que consume? | | | | |
| Agua clara | | Agua Turbia | | Agua con elementos extraños |
| | | | | X |
| ¿Se ha realizado en análisis bacteriológico en los últimos doce meses? | | | | |
| SI | | | NO | X |
| ¿Quién supervisa la calidad del agua? | | | | |
| Municipalidad | Minsa | Jass | Otro | nadie |
| | | X | | |

Fuente: Sistema de información regional de agua y saneamiento



Fuente: Sistema de información regional de agua y saneamiento

Interpretación: La evaluación de los componentes de la condición sanitaria, se determinó con 4 componentes, se describe a continuación: cobertura de servicio “regular”, cantidad de agua “regular”, continuidad de servicio “regular” y calidad de servicio “muy bajo”, determinado que la condición sanitaria en calidad de agua no es lo recomendable para el consumo humano.

5.2. Análisis de resultados

Al terminar de realizar los respectivos estudios y cálculos de la Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Yapacayan, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2022; Se obtuvo lo siguiente:

5.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente

a) Cámara de captación

Este componente se determinó en un estado “bajo - muy bajo”, apreciándose la existencia de diferentes patologías en su estructura, ya que sus partes se encuentran en mal estado, no cuenta con cerco perimétrico, asimismo las válvulas no funcionan, por lo tanto, este componente es deficiente y carece de mejoramiento.

b) Línea de conducción

En la evaluación realizada se determinó en un estado “Regular”, presentando deficiencias de roturas en las tuberías generando fugas de agua, además la tubería no se encuentra enterrada en algunos tramos, la calidad del material no es adecuada ni cuenta con las válvulas de purga y limpia; todo esto nos da a entender que dicho componente necesita un mejoramiento.

c) Reservorio

Este componente se encontró en la clasificación de evaluación “Regular”, lo mismo que se detalla a continuación: el tanque de

almacenamiento y la caseta de válvulas se encuentra en buenas condiciones y no necesita mejoramiento; pero algunas partes carecen de mejoramiento, dado que no cuenta con un cerco perimétrico, de igual forma no tiene la caseta de cloración para una mejor calidad de agua, asimismo los accesorios y las válvulas presentan deficiencias.

d) Línea de aducción

En la evaluación realizada se determinó en un estado “Regular”, presentando deficiencias de roturas en las tuberías generando fugas de agua, además la tubería se encuentra expuesta en su totalidad ante la intemperie, el tipo de la tubería no es lo recomendable; todo esto nos da a entender que dicho componente necesita un mejoramiento.

e) Red de distribución

El componente en su evaluación resultó un estado “Regular” apreciándose la existencia de 32 conexiones domiciliarias, en donde la I.E, campo deportivo y comedor popular no cuentan con el servicio de agua potable.

5.2.2. Propuesta de mejoramiento de la infraestructura del sistema

a) Diseño hidráulico de la cámara de captación

Para el siguiente diseño se obtuvo datos del campo, el tipo de la captación es de ladera, para el cálculo del caudal de la fuente se aplicó el método volumétrico en tiempo de estiaje arrojando un resultado de 0.71 lt/seg, se obtuvo una cámara húmeda de 1.30

metros de ancho, 1.30 metros de largo y una altura de 1.00 metros, cámara seca de 0.60 metros de ancho, 0.60 metros de largo y una altura de 0.60 metros, un cerco perimétrico, los mismos que se detallan en el plano. Para efectuar el cálculo del diseño hidráulico de la cámara de captación se realizó en base a la Resolución Ministerial N° 192 Ministerio de vivienda construcción y saneamiento.

b) Diseño hidráulico de la línea de conducción

La línea de conducción se calculó con un caudal máximo diario de 0.45 l/s, se obtuvo como resultado que la velocidad es de 0.613 m/seg., según las normas establecidas y el reglamento nacional de edificaciones (RNE) indica que la velocidad tiene que estar entre el rango de 0.6 m/seg. a 3 m/seg. por lo cual el resultado hallado se encuentra en el rango establecido, se consideró una tubería de clase 7.5 de 1 ½" de diámetro, de tipo PVC, con un coeficiente de rugosidad de PVC=150, la línea de conducción tiene una longitud de 740.00 metros, se consideró una válvula de purga según el terreno.

c) Diseño de mejoramiento del reservorio

Se complementará con un cerco perimétrico, la cual las dimensiones son 4.15 metros de ancho, 5.15 metros de largo y 2.00 metros de alto para un mayor cuidado de la estructura, también se realizará el cambio de accesorios y válvulas, además se incorporará la caseta de cloración.

d) Diseño hidráulico de la línea de aducción

La línea de conducción se calculó con un caudal máximo horario de 0.63 l/s, se obtuvo como resultado una tubería de clase 7.5 de 1 ½” de diámetro, de tipo PVC con un coeficiente de rugosidad de PVC=150, la línea de aducción tiene una longitud de 150.00 metros.

e) Red de distribución

El componente cuenta con 32 conexiones domiciliarias existentes, en donde la I.E, campo deportivo y comedor popular no cuentan con el servicio de agua potable, por lo cual será ampliada, en su totalidad serán 35 conexiones domiciliarias.

5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria

Se determinó que el estado de la cobertura de servicio es “regular”, cantidad de agua “regular”, continuidad de servicio “regular” y calidad de servicio “muy bajo”. Finalmente, según el diseño propuesto, se busca optimizar estos factores de incidencia en la condición sanitaria a beneficio de la población del Caserío de Yapacayan, en el distrito de Pamparomás, provincia de Huaylas, región Áncash.

VI. Conclusiones

1. Después de la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Yapacayan, del distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, se determinó diferentes deficiencias en sus componentes, en la cámara de captación las válvulas y los accesorios se encuentran deterioradas e incompletas, la cámara húmeda y seca presentan patologías, no cuenta con un cerco de protección; seguidamente, la línea de conducción presenta deficiencias, la calidad del material no es lo correspondiente, se encuentra expuesto a la intemperie y no cuenta con válvulas de purga y de aire ; seguidamente; el reservorio no cuenta con un sistema de cloración, las válvulas y los accesorios se encuentran deterioradas e incompletas además no cuenta con el cerco perimétrico; la línea de aducción no se encuentra enterrada en su totalidad y se encuentra expuesto a la intemperie; asimismo, la calidad del material no es lo correspondiente, finalmente la red de distribución no conecta a las instituciones en su totalidad, por lo que se concluye que los componentes carecen de mejoramiento.
2. Se concluye que el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Yapacayan, del distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, proponiéndose un plan de mejoramiento para subsanar las deficiencias y tener un sistema de saneamiento básico en condiciones óptimas y eficiente, se propone el mejoramiento según las normas establecidas, teniendo en consideración el reglamento del ministerio de vivienda construcción y saneamiento para las zonas rurales, llegando a realizar el diseño hidráulico de la cámara captación en el cual se obtuvo un caudal de fuente de 0.71

lt/seg, una cámara húmeda de 1.30 metros de ancho, 1.30 metros de largo y una altura de 1.00 metros, cámara seca de 0.60 metros de ancho, 0.60 metros de largo y una altura de 0.60 metros, incluidos los accesorios, válvulas un cerco perimétrico, lo cual se detalla en el plano, en línea de conducción se consideró una tubería de clase 7. 5 de 1 ½” de diámetro, de tipo PVC, con un coeficiente de rugosidad de PVC=150, la línea de conducción tiene una longitud de 740.00 metros, se consideró una válvula de purga, en el reservorio se complementó con un cerco perimétrico, también se realizará el cambio de accesorios y válvulas, además se incorporará la caseta de cloración, en la línea de aducción la calidad de tubería es 7. 5 de 1 ½” de diámetro, de tipo PVC, tiene una longitud de 150.00 metros. Finalmente, en la red de distribución se ampliaría con 3 conexiones y en su totalidad serán 35 conexiones domiciliarias.

3. Se concluye que la condición sanitaria que presenta el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Yapacayan, del distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, se determinó a través de encuestas y fichas, la incidencia de la condición sanitaria se evaluó empezando con la cobertura del servicio el cual se encuentra en un estado “Regular” ya que toda la población se abastece del servicio, la cantidad del servicio se encuentra “regular” el volumen de la fuente de captación es superior al volumen demandado, la continuidad del servicio se encuentra en un estado “regular” determinándose que la fuente de captación sea bajo abastece durante el año, la calidad del servicio se encuentra en un estado “muy bajo” ya que el agua no es clorada a falta de conocimiento.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda a realizar una evaluación con fichas técnicas elaboradas específicamente en base de las normativas y fuentes confiables, realizar una evaluación verídica.
2. Para realizar la propuesta de mejoramiento, se deben realizar estudios y cálculos detallados en base a los reglamentos vigentes, en base a la calidad de los materiales, se debe emplear de acuerdo a la zona haciendo cumplir las especificaciones técnicas. También se plantea la elaboración del manual de operación y mantenimiento con un lenguaje claro y de fácil comprensión.
3. Se recomienda a evaluar periódicamente a cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Yapacayan, luego realizar su mantenimiento por las autoridades pertinentes del lugar, ya que esto ayudará a prevenir problemas a futuro, también es recomendable evaluar el nivel de satisfacción de los pobladores hacia su sistema de abastecimiento de agua potable ya que esto nos ayudara a evaluar la condición sanitaria de la población al paso del tiempo.

Referencias bibliográficas

- (1) Arango. Crisis mundial del agua[Internet]. Scielo.2013[Consultado 15 Ene 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552013000200001
- (2) Melgarejo. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash – 2018 [Tesis para optar el título]. [Consultado 15 Ene 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23753>
- (3) Illán. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroe del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017 [Tesis para optar el título]. [Consultado 20 Ene 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/12203>
- (4) Caira, Chávez. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Bedoya [Tesis para optar el título]. 2018 [Consultado 20 Ene 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6256>
- (5) Poma, Soto. Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de la Hacienda – distrito de Santa Rosa – provincia de Jaén - departamento de Cajamarca [Tesis para optar el título]. 2017 [Consultado 20 Ene 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3591>
- (6) Lárraga. Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, cantón Vinces, provincia de Los Ríos [Tesis para optar el título]. 2016 [Consultado 25 Ene 2022]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/13464>
- (7) Chloé. Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para la Aldea

- Santa Catarina Bobadilla, Antigua Guatemala, Sacatepéquez [Tesis para optar el título]. 2016 [Consultado 25 Ene 2022]. Disponible en:
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/5182/1/Chlo%C3%A9%20Yamina%20Jo%C3%ABlle%20Aelvoet.pdf>
- (8) Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud; guía de diseño para captaciones especiales [Internet]; Lima 2005 [Consultado 25 Ene 2022]. Disponible en: <https://docplayer.es/21636193-Guia-de-diseno-para-captaciones-especiales.html>
- (9) Rodríguez. Abastecimiento de agua. [Internet]. Instituto tecnológico de Oaxaca México, 2001 [Consultado 25 Ene 2022]. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2010/09/03/libro-de-abastecimiento-de-agua-potable/>
- (10) Losio. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones [Tesis para optar el título]. Piura 2012 [Consultado 25 Ene 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11042/2053>
- (11) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Asociacion Servicios Educativos Rurales (SER) Jr. Pezet y Monel (antes Tupac Amaru) 1870: Lince. Lima, Perú. 1997.
- (12) Vera. Definiciones y Sistemas de Mediciones [Internet]. 2001 [Consultado 25 Ene 2022]. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/Vera_H_L/Cap3.pdf
- (13) Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS. 100: Consideraciones básicas de diseño de infraestructura. Sanitaria. 2018
- (14) Jiménez. Manual para el diseño de sistema de agua potable y alcantarillado sanitario [Internet]. 2014. [Consultado 25 Ene 2022]. Disponible en:

<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

- (15) Cordero, Ullauri. Filtros caseros, utilizando ferrocemento, diseño para servicio a 10 familias, constante de 3 unidades de filtros gruesos ascendentes (fgas), 2 filtros lentos de arena (fla), sistema para aplicación de cloro y 1 tanque de almacenamiento. [Monografía para obtener el título]. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca. 2011 [Consultado 25 Ene 2022]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/747/1/ti874.pdf>
- (16) Conza, Olórtegui. Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento en zonas rurales [Internet]; Lima 2013; [Consultado 28 Ene 2022]. Disponible en: https://www.academia.edu/16883404/AGUALIMPIA_Manual_Oy_M_Agua_Potable_rural_final
- (17) Alegría. MANUAL DE CAPACITACION A JASS Zona Alto Andina, Conozcamos las partes de nuestro sistema de agua por gravedad y sin planta de tratamiento; [Internet]. Sanbasur 2008 [Consultado 28 Ene 2022]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/232016/manual-de-capacitacionajassmodulo03>
- (18) Pérez L. Vergaray D. Diseño estructural comparativo entre pases aéreos y concreto armado para obras de saneamiento; [Internet] 2017 [Consultado 28 Ene 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2834/ICpepela.pdf?sequence=3>
- (19) Magne. Abastecimiento, Diseño y Construcción de Sistemas de Agua Potable Modernizado en el Aprendizaje y Enseñanza en la Asignatura de Ingeniería

- Sanitaria I. [Tesis de Diplomado Academico]. Cochabamba: Universidad Mayor de San Simón; 2008.
- (20) Seguil P. Línea de conducción [Internet]. 2015. [Consultado 28 Ene 2022]. Disponible en: https://es.slideshare.net/pool2014/linea-de-conduccion?from_action=save
- (21) García. Manual de proyecto de agua potable [Internet]. Lima 2011. [Consultado 28 Ene 2022]. Disponible en: <http://www.fcpa.org.pe/archivos/file/DOCUMENTOS/5.%20Manuales%20de%20proyectos%20de%20infraestructura/Manual%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf>
- (22) López. Agua: Instalaciones sanitarias en los edificios [internet]. 1990. [Consultado 28 Ene 2022] Disponible en: <http://civilgeeks.com/2012/03/22/libro-agua-instalaciones-sanitarias-en-los-edificios-arq-luis-lopez/>
- (23) Moliá. Red de distribución, [Internet]. 1987. [Consultado 28 Ene 2022]. disponible en: <https://www.eoi.es/es/file/18411/download?token=gX0xQ45Q>
- (24) Arnalich. Redes mallas, ramificadas y mixtas, Acueducto [Internet]. 2008. [Consultado 28 Ene 2022]. Disponible en: <https://acueducto.wordpress.com/2008/03/04/redes-mallasa-remificadas-mixtas/>

Anexos

Anexo 01: Consentimiento informado.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"AÑO DEL BUEN SERVICIO CIUDADANO"

Chimbote, 16 de Mayo del 2017

OFICIO N° 0228-2017-D-EPIC-FI - ULADECH Católica

Señor:
Oscar Huamán Laborio
Teniente Gobernador - "Yapacayan"
Presente.

Es grato dirigirme a usted para hacerle llegar un cordial saludo y a la vez solicitar autorización para que realice un trabajo de Investigación de Sistema del Abastecimiento del Agua del caserío de su representada; a cargo del Estudiante: **PALMADERA ROSAS ERASMO OSWALDO** estudiantes de esta Casa Superior de Estudios, a fin de desarrollar un trabajo de Investigación en la Asignatura de Tesis I a cargo del Ing. León de los Ríos Gonzalo Miguel.

Agradezco de antemano la atención al presente, me despido reiterando mi estima personal.

Atentamente;


ING. GONZALO LEON DE LOS RÍOS


Ing. Ms. Hilda N. Blasfi Reque
DIRECTOR


43140331
TESORERO



C.c.: Archivo
HPR/mim

Av. Tacna s/n con Av. Pardo cuadra 21 - Chimbote, Perú
Telf: (043) 357871
www.uladech.edu.pe

Anexo 02: Encuestas

Tabla 8. Encuesta N° 01

| TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2022 | | | | | |
|---|----|--|---|-------------------|---|
| Autor: PALMADERA ROSAS ERASMO | | | Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL | | |
| UBICACIÓN POLÍTICA: | | Caserío : Yapacayan Distrito : Moro Provincia: Santa Región : Áncash | UBICACIÓN GEOGRÁFICA | | Este : 822093 Norte : 8944936 Altitud : 1345 m.s.n.m. |
| PERSONA ENCUESTADA | | | | | |
| PADRE | | MADRE | | OTRO | |
| Actualmente cuántas viviendas tiene el caserío de Chunya ruri? | | | Integrantes por familia? | | |
| 32 | | | 8.00 | | |
| Vías de acceso | | Tipo de vías | Medio de transporte | Distancia (Km) | Tiempo (Hrs) |
| Chimbote - Moro | | Carretera asfaltada | Vehículo | 60.00 | 01:30 |
| Moro - Yapacayan | | Carretera afirmada | Vehículo | 40.00 | 01:00 |
| ¿En qué año se realizó la obra de infraestructura del sistema de saneamiento? | | | ¿Quién construyó la obra de infraestructura en saneamiento? | | |
| 2008 | | | MUNICIPALIDAD | | |
| ¿Qué servicios cuenta el caserío de Yapacayan? Marca con una X | | | | | |
| Establecimiento de salud | | Centro educativo, inicial y primaria | | Energía Eléctrica | |
| SI | NO | SI | NO | SI | NO |
| | X | X | | X | |
| ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marca con una X | | | | | |
| Manantial | | Pozo | | Ladera | |
| | | | | X | |
| ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? | | | | | |
| Gravedad | | | Bombeo | | |
| X | | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2022)

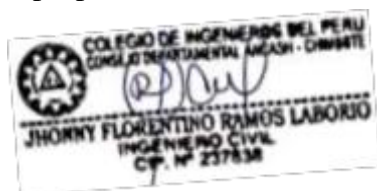


Tabla 9. Encuesta N° 02

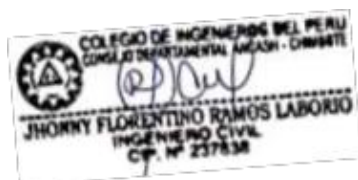
| TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTO, REGIÓN ÁNCASH – 2022 | | | | |
|--|----------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------|
| Autor: PALMADERA ROSAS ERASMO | | | Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL | |
| UBICACIÓN POLÍTICA: | Caserío : Yapacayan | Provincia: Santa Áncash | UBICACIÓN GEOGRÁFICA | Es te : 822093 |
| | Distrito : Moro | | | Norte : 8944936 |
| | Región : | | | Altitud : 1345 m.s.n.m. |
| INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO | | | | |
| 1. ¿Qué tipo de agua se tiene? | | | | |
| Superficial | | Subterránea | | |
| 0 | | 250 | | |
| 2. ¿La topografía de la fuente tiene una pendiente correcta? | | | | |
| SI | | NO | | |
| 200 | | 50 | | |
| 3. ¿El agua de la fuente abastece lo suficiente? | | | | |
| SI | | NO | | |
| 220 | | 30 | | |
| 4. ¿Cuál es el periodo de mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable? | | | | |
| Una vez al año | Dos veces al año | Tres veces al año | No se hace | |
| 20 | 10 | 20 | 200 | |
| 5. ¿El sistema de abastecimiento de agua potable cumple con las necesidades de la población? | | | | |
| Muy bueno | Bueno | Malo | Muy malo | |
| 0 | 250 | 0 | 0 | |
| 6. ¿El agua cumple con la cantidad necesaria? | | | | |
| Muy bueno | Bueno | Malo | Muy malo | |
| 30 | 220 | 0 | 0 | |
| 7. ¿El abastecimiento de agua potable presenta un servicio continuo? | | | | |
| Muy bueno | Bueno | Malo | Muy malo | |
| 200 | 40 | 10 | 0 | |
| 8. ¿El sistema de agua potable brinda un producto de calidad? | | | | |
| Muy bueno | Bueno | Malo | Muy malo | |
| 10 | 40 | 20 | 180 | |
| 9. ¿Su utilidad del agua potable es frecuente? | | | | |
| Siempre | Una vez por semana | Una vez por día | Nunca | |
| 250 | 0 | 0 | 0 | |
| 10. ¿Se le almacena el agua potable? | | | 11. ¿Cuál es la frecuencia del servicio de agua potable? | |
| SI | NO | | Por horas | Permanente |
| 0 | 250 | | 0 | 250 |
| 12. ¿Dónde efectúa su disposición de excretas? | | | 13. ¿El abastecimiento de agua potable en su vivienda alcanza los niveles esperados? | |
| Pozo ciego | Campo | Otro | SI | NO |
| 0 | 250 | 0 | 150 | 100 |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 10. Encuesta N° 03

| TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2022 | | | | | |
|---|--------------|---|--|--|--------------|
| Autor: PALMADERA ROSAS ERASMO | | | Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL | | |
| UBICACIÓN POLÍTICA: | | Caserío : Yapacayan Distrito : Moro Provincia: Santa Región : Áncash | | UBICACIÓN GEOGRÁFICA | |
| | | | | Este : 822093 Norte : 8944936 Altitud : 1345 m.s.n.m. | |
| INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO | | | | | |
| 14. ¿Qué problemas tiene con el servicio de abastecimiento de agua potable? | | | | | |
| Exceso de cloro | Poca presión | Turbiedad | Ninguna | Fallas en el suministro | |
| 0 | 50 | 40 | 20 | 140 | |
| 15. ¿Cuáles son las actividades principales en que emplea el agua de consumo humano? | | | | | |
| Domestica | | Ganadería | | Industria | |
| 0 | | 30 | | 220 | |
| 16. ¿Las fugas de agua en la línea de conducción presentan frecuencia? | | 17. ¿La cantidad de agua que llega a su vivienda abastece a todos los miembros de su familia? | | 18. ¿El agua potable que consume ha producido enfermedades dentro de su familia? | |
| SI | NO | SI | NO | SI | NO |
| 250 | 0 | 250 | 0 | 150 | 100 |
| 19. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en el caserío de Yapacayan? | | | | | |
| Anemia | Tifodea | Eda | Infección estomacal | Cólera | Tuberculosis |
| 140 | 0 | 0 | 80 | 20 | 10 |
| 20. ¿Realiza usted algún tratamiento al agua potable antes de consumo? | | 21. ¿Cómo elimina usted su basura? | | | |
| SI | NO | Quema | Entierra | | Otro |
| 10 | 240 | 70 | 100 | | 80 |
| 22. ¿Considera necesario aumentar las horas diarias en el abastecimiento de agua potable? | | | 23. ¿La red de distribución conecta con su vivienda? | | |
| SI | | NO | | SI | |
| 250 | | 0 | | 250 | |
| | | | | NO | |
| | | | | 0 | |

Fuente: Elaboración propia (2022)



Anexo 03: Grafico de las encuestas

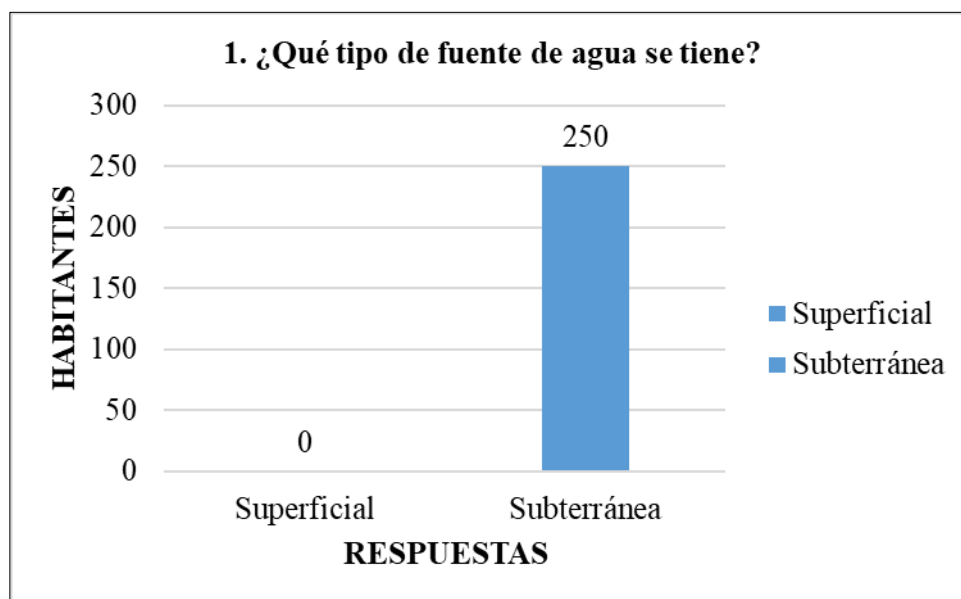


Gráfico 7. ¿Qué tipo de fuente de agua se tiene?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

De los 250 habitantes encuestados todos conocen que su fuente de agua es de subterránea.

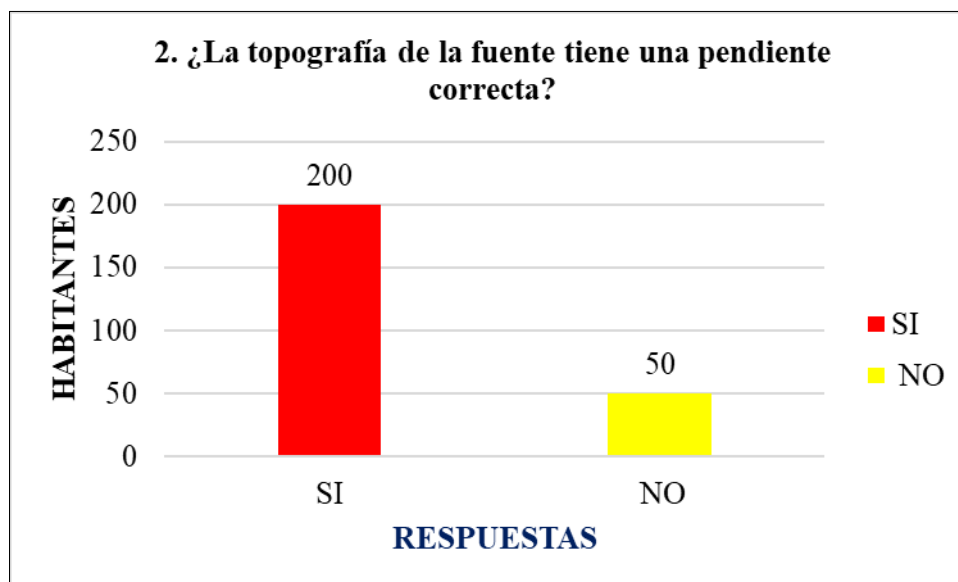


Gráfico 8. ¿La topografía de la fuente tiene una pendiente correcta?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Dentro de los 250 habitantes encuestados, 200 personas dicen que la topografía de la fuente tiene una pendiente correcta y los 50 dicen no.

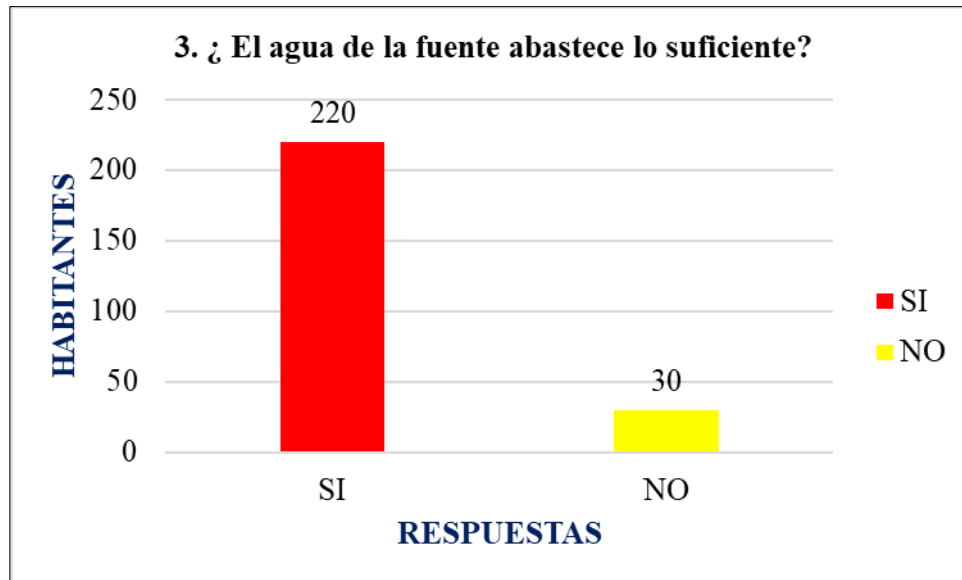


Gráfico 9. ¿El agua de la fuente abastece lo suficiente?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

En la encuesta preguntada ¿El agua de la fuente abastece lo suficiente? 220 personas respondieron con un Si y 30 con un No.



Gráfico 10. ¿Cuál es el periodo de mantenimiento de abastecimiento de agua potable?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Resultados que se ha obtenido de la pregunta N° 04, los 20 personas dicen una vez al año, 10 personas dos veces al año, 20 personas tres veces al año y 200 personas no saben.



Gráfico 11. ¿El sistema de abastecimiento de agua potable cumple con las necesidades de la población?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

En la encuesta preguntada ¿El sistema de abastecimiento de agua potable cumple con las necesidades de la población? Para 250 personas es Bueno.

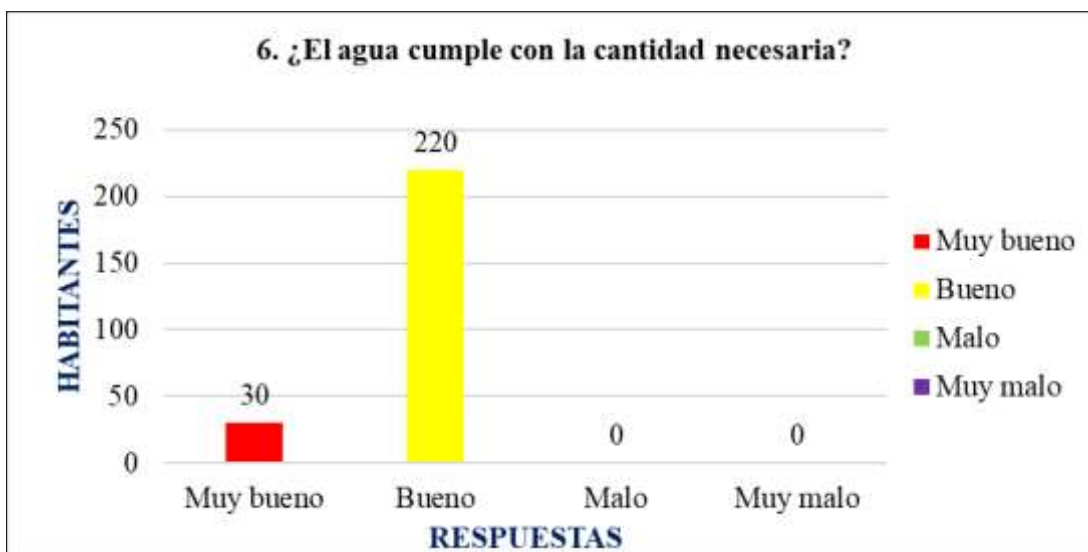


Gráfico 12. ¿El agua cumple con la cantidad necesaria?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Dentro de las 250 personas encuestadas, para 220 personas es bueno y 30 muy bueno.

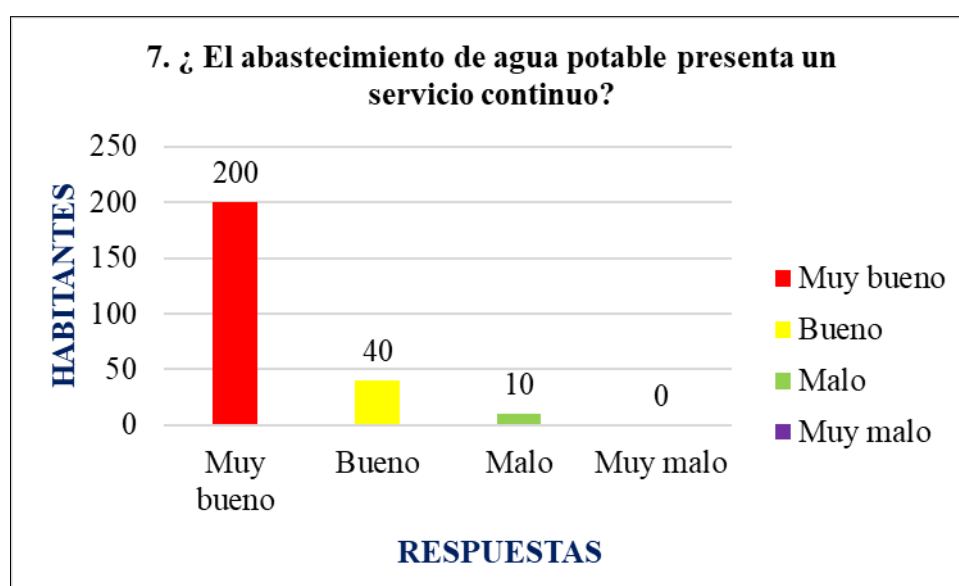


Gráfico 13. ¿El abastecimiento de agua potable presenta un servicio continuo?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Dentro de las 250 personas encuestadas, para 200 es muy bueno, 40 bueno, 10 Malo.

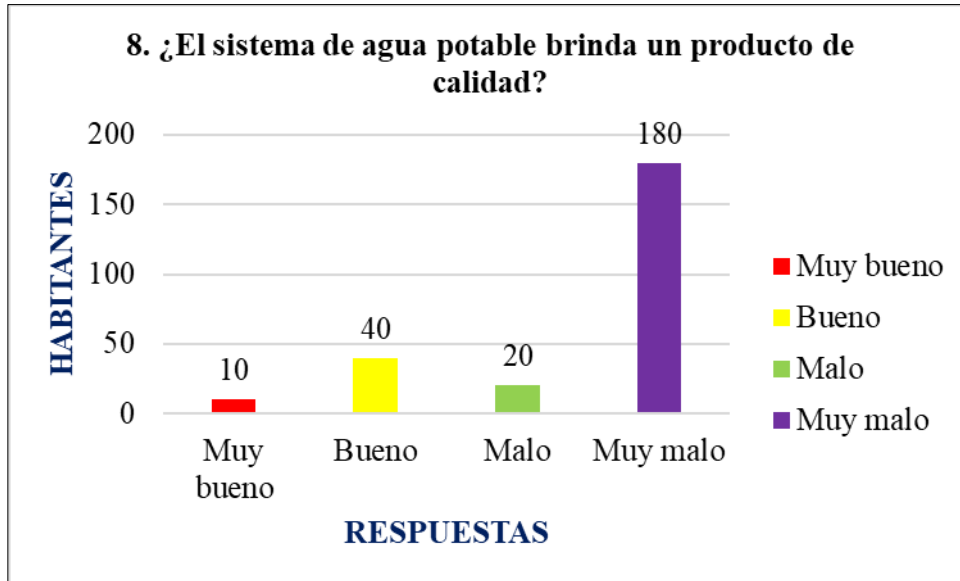


Gráfico 14. ¿El sistema de agua potable brinda un producto de calidad?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Resultados que se ha obtenido de la pregunta N° 08, 10 personas indican que la calidad del agua que consumen es muy buena, para 40 personas es bueno, para 20 personas es malo y para 180 personas muy malo.

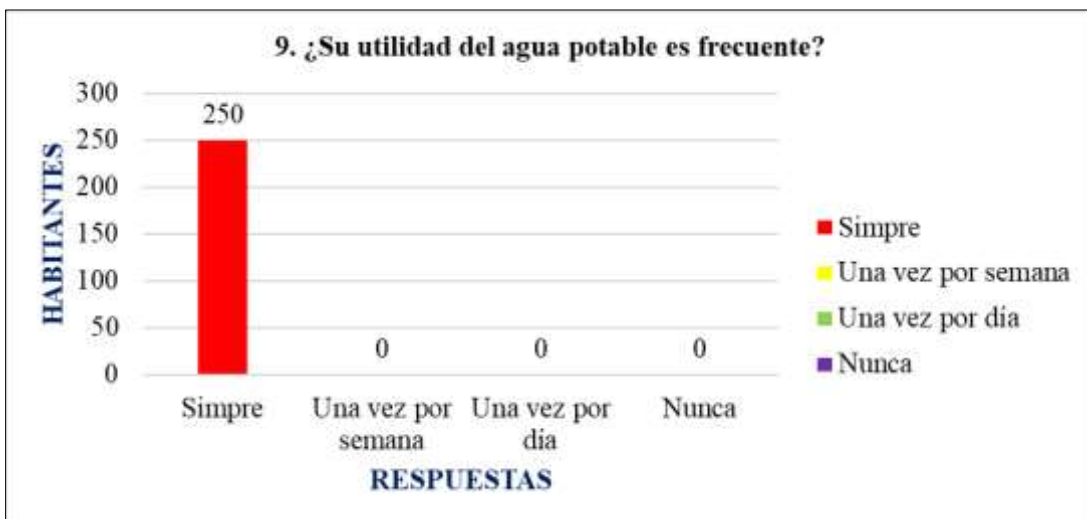


Gráfico 15. ¿Su utilidad del agua potable es frecuente?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Dentro de las 250 personas encuestadas, dada la pregunta ¿Su utilidad del agua potable es frecuente?, todos dicen que siempre es útil.

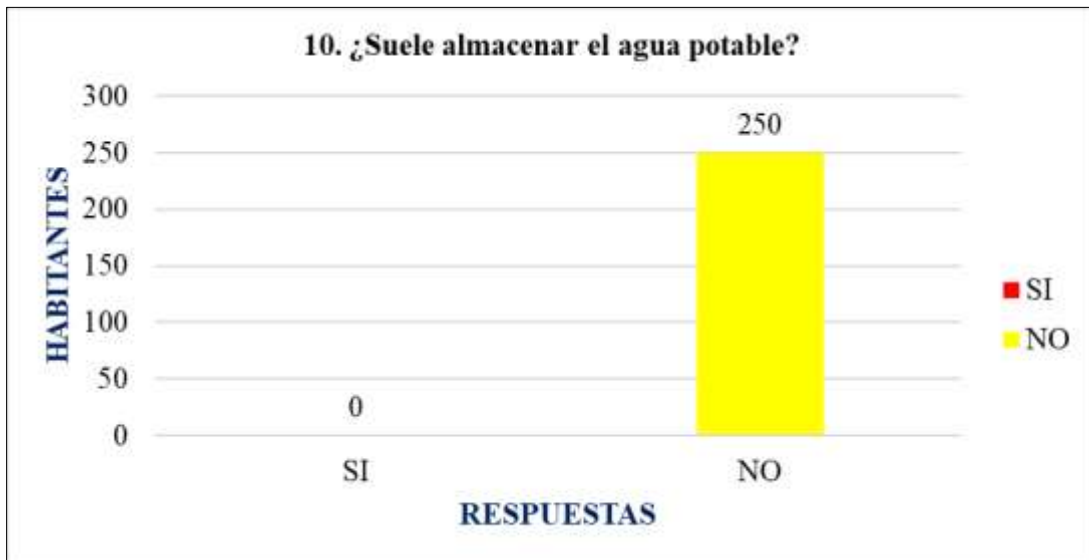


Gráfico 16. ¿Suele almacenar el agua potable?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Dentro de las 250 personas encuestadas, todos dicen que no almacenan su agua potable

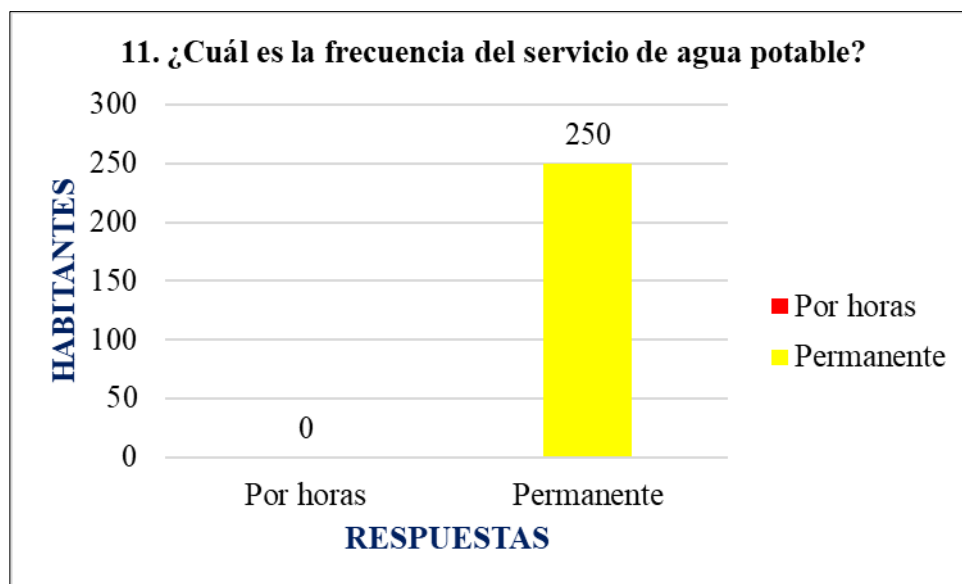


Gráfico 17. ¿Cuál es la frecuencia del servicio de agua potable?

Interpretación:

Dentro de las 250 personas encuestadas, dada la pregunta ¿Cuál es la frecuencia del servicio de agua potable?, todos dicen que es permanente.

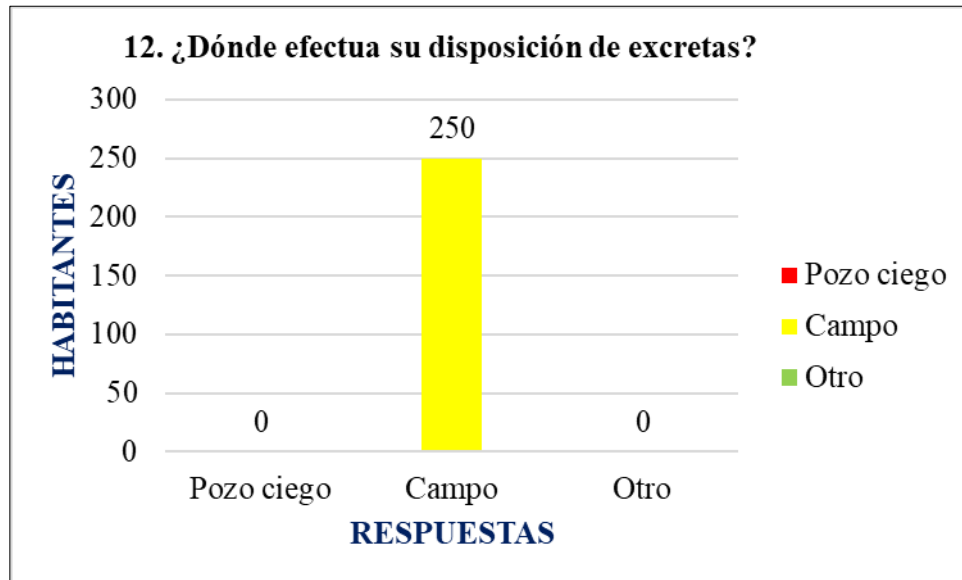


Gráfico 18. ¿Dónde efectúa su disposición de excretas?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Resultados que se ha obtenido de la pregunta N° 12, 250 personas efectúan su disposición de excretas en el campo.



Gráfico 19. ¿El abastecimiento de agua potable en su vivienda alcanza los niveles esperados?

Interpretación:

Resultados que se ha obtenido de la pregunta N° 13, 150 personas si y 100 personas no.



Gráfico 20. ¿Qué problemas tiene con el servicio de abastecimiento de agua potable?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

En la encuesta realizada sobre la problemática de agua potable, 50 personas dicen que es por poca presión, 40 turbiedad, 140 personas dice que es por falla en el suministro y personas no conocen.



Gráfico 21. ¿Cuáles son las actividades principales en que emplea el agua de consumo humano?

Interpretación:

Resultados que se ha obtenido de la pregunta N° 15, 30 personas dicen que se emplea para la ganadería y 220 indican que se emplea para la agricultura.



Gráfico 22. ¿Las fugas de agua en la línea de conducción presentan con frecuencia

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Dentro de las 250 personas encuestadas todos dicen Si sobre la pregunta N° 16.



Gráfico 23. ¿La cantidad de agua que lleva a su vivienda abastece a todos los miembros de su familia?

Interpretación:

Dentro de las 250 personas encuestadas todos dicen Si sobre la pregunta N° 17.



Gráfico 24. ¿El agua potable que consume ha producido enfermedades dentro de su familia?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Resultados que se ha obtenido de la pregunta N° 18, 150 personas indican que Si presenta enfermedad y 100 personas dicen No.



Gráfico 25. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en el caserío de Yapacayan?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Dentro de las 250 personas encuestadas, 140 dicen anemia, 80 personas dicen infección estomacal, 20 personas dicen cólera y 10 dicen tuberculosis.



Gráfico 26. ¿Realiza usted algún tratamiento al agua potable antes de consumo?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Resultados que se ha obtenido de la pregunta N° 20, 240 personas indican que realizan tratamiento al agua potable antes de consumir y 10 personas no realizan tratamiento.



Gráfico 27. ¿Cómo elimina usted su basura?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Dentro de las 250 personas encuestadas, dada la pregunta ¿Cómo elimina usted su basura?, 70 personas lo queman, 100 personas lo entierran y 80 personas lo eliminan de otra forma.



Gráfico 28. ¿Considera necesario aumentar las horas diarias en el abastecimiento de agua potable?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Dentro de las 250 personas encuestadas todos dicen Si sobre la pregunta N° 22, que se muestra en el grafico 28.



Gráfico 29. ¿La red de distribución conecta con su vivienda?

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

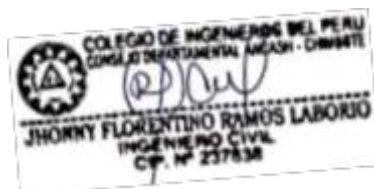
Dentro de las 250 personas encuestadas, dada la pregunta ¿La red de distribución conecta con su vivienda?, todos indican que Si conecta.

Anexo 04: Fichas técnicas

Tabla 11. Ficha de evaluación de la cámara de captación

| TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2022 | | | | |
|---|---|---|------------------------------------|---------|
| Autor: PALMADERA ROSAS ERASMO | | Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL | | |
| UBICACIÓN POLÍTICA: | Caserío : Yapacayan | UBICACIÓN GEOGRÁFICA | Este : 822093 | |
| | Distrito : Moro | | Norte : 8944936 | |
| | Provincia: Santa | | Altitud : 1345 m.s.n.m. | |
| | Región : Áncash | | | |
| EVALUACIÓN DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN | | | | |
| 1. ¿Cuántas captación tiene el sistema? | | 2. Tipo de la fuente | | |
| 1 | 2 | Ladera | | |
| X | | | | |
| 3. Describa el cerco perimetrico y el material de construcción de la captación. | | | | |
| Estado de cerco perimétrico | | Material de construcción de la captación | | |
| Si | No | Concreto | Artesanal | |
| | No tiene | X | | |
| 3. Identificación de peligros | | | | |
| Inundaciones | Desprendimiento de rocas | Hundimiento de terreno | Contaminacion de la fuente de agua | Huaycos |
| | | | X | X |
| 4. Determinar y describir las partes de la camara de Captacin | | | | |
| Caudal máximo | 0.71 lt/seg. Aforo realizado en tiempo de sequia | | | |
| Cerco perímetro | No tiene | | | |
| Antigüedad | 12 años aproximadamente | | | |
| Cámara húmeda | Se encuentra en un estado malo, con deficiencias en su estructura | | | |
| Cámara seca | Presenta patologías | | | |
| Tapa sanitaria | Es de material metal, presenta oxidos | | | |
| Válvulas | No funcionan y son incompletas | | | |
| Clase de tubería | 7.5 de PVC | | | |

Fuente: Elaboración propia (2022)



Diego Nieto Huete
NIETO HUETE DIEGO JUNIOR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 240438

Tabla 12. Ficha de evaluación de la línea de conducción

| TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2022 | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|------------------------------------|-----------|--|----|--|
| Autor: PALMADERA ROSAS ERASMO | | Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL | | | | | |
| UBICACIÓN POLÍTICA: | Caserío : Yapacayan | UBICACIÓN GEOGRÁFICA | Este : 822093 | | | | |
| | Distrito : Moro | | Norte : 8944936 | | | | |
| | Provincia: Santa | | Altitud : 1345 m.s.n.m. | | | | |
| | Región : Áncash | | | | | | |
| EVALUACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN | | | | | | | |
| 1. ¿ Tiene tubería de conducción? | | | | | | | |
| Si | | No | | | | | |
| X | | | | | | | |
| 2. Identificación de peligros | | | | | | | |
| Inundaciones | Desprendimiento de rocas | Hundimiento de terreno | Contaminacion de la fuente de agua | Huaycos | | | |
| X | | X | X | X | | | |
| 3. ¿ Cómo esta la tubería? | | | | | | | |
| Enterrada totalmente | | Enterrada de forma parcial | Malograda | Colapsada | | | |
| | | X | | | | | |
| 4. ¿ Tiene cruces y/o Pases aéreos? | | 5. ¿ Tienes cámara rompe presión? | | | | | |
| Si | | No | | Si | | No | |
| | | X | | | | X | |
| 6. Longitud de la tubería | | | 7. Tipo y calidad de tubería | | | | |
| 740.00 metros | | | Clase 5 PVC de diametro 1 1/2" | | | | |
| Observaciones: La tubería se encuentra en mal estado | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2022)

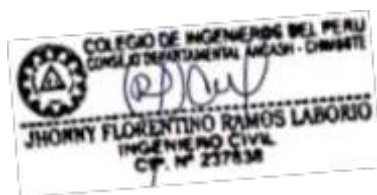


Tabla 13. Ficha de evaluación del reservorio

| TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DEMORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2022 | | | | |
|--|--|---|------------------------------------|---------|
| Autor: PALMADERA ROSAS ERASMO | | Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL | | |
| UBICACIÓN POLÍTICA: | Caserío : Yapacayan | UBICACIÓN GEOGRÁFICA | Este : 822093 | |
| | Distrito : Moro | | Norte : 8944936 | |
| | Provincia: Santa | | Altitud : 1345 ms.n.m. | |
| | Región : Áncash | | | |
| EVALUACIÓN DE RESERVORIO | | | | |
| 1. ¿Tiene reservorio? | | | | |
| No tiene | | Sí tiene | | |
| | | X | | |
| 2. Describa el cerco perimetrico y el anterial de construcción del reservorio. | | | | |
| No tiene | | Sí tiene | | |
| | | X | | |
| 3. Identificación de peligros | | | | |
| Inundaciones | Desprendimiento de rocas | Hundimiento de terreno | Contaminacion de la fuente de agua | Huaycos |
| | | | X | X |
| 4. Describir el estado de la estructura | | | | |
| Tipo | Forma cuadrada, con dimensiones de 2.5 x 2.50 x 1.80 m | | | |
| Tanque de almacenamiento | Se encuentra en buenas condiciones. | | | |
| Caseta de válvulas | Se encuentra en buenas condiciones. | | | |
| Tipo de tubería | Carece de mejoramiento | | | |
| Accesorios | Los accesorios y válvulas presentan deficiencias | | | |
| Tapa sanitaria | Con dimensiones de 0.60 x 0.60 m | | | |
| Cerco perímtero | No tiene | | | |
| Caseta de cloración | No tiene | | | |

Fuente: Elaboración propia (2022)

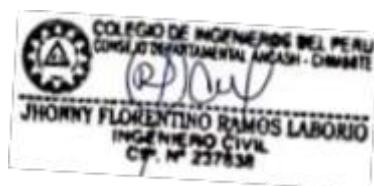


Tabla 14. Ficha de evaluación de la línea de aducción

| TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2022 | | | | |
|---|--|---|------------------------------------|-----------|
| Autor: PALMADERA ROSAS ERASMO | | Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL | | |
| UBICACIÓN POLÍTICA: | Caserío : Yapacayan | UBICACIÓN GEOGRÁFICA | Este : 822093 | |
| | Distrito : Moro Provincia: Santa Región : Áncash | | Norte : 8944936 | |
| EVALUACIÓN DE LÍNEA DE ADUCCIÓN | | | | |
| 1. ¿Tiene tubería de aducción? | | | | |
| Si | | No | | |
| X | | | | |
| 2. Identificación de peligros | | | | |
| Inundaciones | Desprendimiento de rocas | Hundimiento de terreno | Contaminación de la fuente de agua | Huaycos |
| X | | X | X | X |
| 3. ¿Cómo esta la tubería? | | | | |
| Enterrada totalmente | | No se encuentra enterrada en su totalidad | Malograda | Colapsada |
| | | X | | |
| 4. ¿Tiene cruces y/o Pases aéreos? | | 5. ¿Tienes cámara rompe presión? | | |
| Si | | No | | Si |
| | | X | | No |
| | | | | X |
| 6. Longitud de la tubería | | 7. Tipo y calidad de tubería | | |
| 105.00 metros | | Clase 7.5 HDP | | |
| Observaciones: La tubería se encuentra en mal estado al intemperie | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2022)

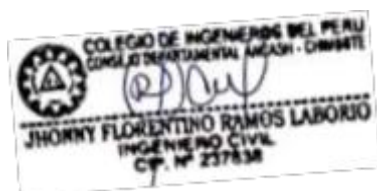
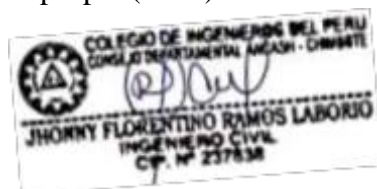


Tabla 15. Ficha de evaluación de la red de distribución

| TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DEMORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2022 | | | | |
|--|--------------------------|---|------------------------------------|---------|
| Autor: PALMADERA ROSAS ERASMO | | Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL | | |
| UBICACIÓN POLÍTICA: | Caserío : Yapacayan | UBICACIÓN GEOGRÁFICA | Este : 822093 | |
| | Distrito : Moro | | Norte : 8944936 | |
| | Provincia: Santa | | Altitud : 1345 m.s.n.m. | |
| | Región : Áncash | | | |
| EVALUACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN | | | | |
| 1. ¿Cómo está la Tubería? | | | | |
| Enterrada totalmente | Malograda | Enterrada de forma parcial | Colapsada | |
| x | | | | |
| 2. Identificación de peligros | | | | |
| Inundaciones | Desprendimiento de rocas | Hundimiento de terreno | Contaminación de la fuente de agua | Huaycos |
| | | | | X |
| 3. Tienes cruces y/o pases aéreos? | | | | |
| Si | | No | | |
| | | X | | |
| Observaciones: | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2022)



Anexo 05: Estudio del agua



eps chavin s.a.
Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Chavin S.A.
EMPRESA MUNICIPAL

ANALISIS FISICO QUIMICO DEL AGUA

| | | | |
|------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------|
| Provincia: | SANTA MORO | Standard Methods for the examination | |
| Distribto: | CASERIO YAPACAYAN | | |
| Localidad: | Manantial Yana Pata | | |
| Punto de Muestreo: | Erasmó Palmadera Rosas | | |
| Muestreado por: | Erasmó Palmadera Rosas | | |
| Solicitado por: | Ing. Paola Torres M. | wastewater | MAXIMO |
| Analizado por: | 22-10-18 / 07:00 AM | AWWA, 1999 | REFERENCIAL |
| Fecha, Hora/ Muestreo: | 22-10-18 / 04:00 PM | | |
| Fecha, Hora/ Análisis: | EPST 215 | | |
| Cód. de Muestra: | | | |

| N° | PARAMETROS | RESULTADOS | UNIDADES | |
|----|---------------------------|------------|----------|------------|
| 1 | Olor | Ninguna | | Acceptable |
| 2 | Sabor | Ninguna | | Acceptable |
| 3 | Temperatura | 22,2 | °c | |
| 4 | P H | 7,21 | | 6,5 – 8,5 |
| 5 | Turbiedad | 2,62 | NTU | 5 |
| 6 | Conductividad eléctrica | 280,6 | Us/cm. | 1500 |
| 7 | Sólidos disueltos totales | 165 | mg/lit. | 1000 |
| 8 | Alcalinidad Total, CaCO3 | 88 | mg/lit. | 250 |
| 9 | Dureza Total, CaCO3 | 56,4 | mg/lit. | 500 |
| 10 | Calcio, como CaCO3 | 74,20 | mg/lit. | |
| 11 | Magnesio, como MgCO3 | 40,40 | mg/lit. | |
| 12 | Sulfatos | 32,15 | mg/lit. | 250 |
| 13 | Cloruros | 9,68 | mg/lit. | 250 |
| 14 | Nitratos | 1,80 | mg/lit. | 50 |
| 15 | Aluminio | 0,036 | mg/lit. | 0,20 |
| 16 | Fierro | 0,012 | mg/lit. | 0,30 |
| 17 | Manganeso | 0,01 | mg/lit. | 0,20 |
| 18 | Cloro Residual | | mg/lit. | > = 0,50 |

OBSERVACIONES:

Muestra de agua recolectada por el solicitante en envase de vidrio.

Volumen de muestra de 700 ml.


Ing. Paola Torres M.
JEFE DE OPERACIONES DE CALIDAD


Ing. Julio C. Conza Jaramana
GERENTE OPERACIONAL
CP. 45285

Huaraz, 24 de Octubre del 2018

Av. Diego Ferrer s/n – Soledad Alta – Huaraz – Ancash
 Telefax: (043) 42 1141
<http://www.epschavin.com> epschavinsa@epschavin.com



eps chavin s.a.

Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Chavin S.A.
EMPRESA MIXTA S/RL

**REPORTE DE ANALISIS BACTERIOLÓGICO
DEL AGUA**

DATOS DE LA MUESTRA:

| | |
|-----------------------|------------------------|
| PROVINCIA | SANTA |
| DISTRITO | MORO |
| LOCALIDAD | CASERIO YAPACAYAN |
| MUESTREO POR | Erasmo Palmadera Rosas |
| SOLICITADO POR | Erasmo Palmadera Rosas |
| ANALIZADO POR | Ing. Paola Torres M. |
| FECHA, HORA/ MUESTREO | 22-10-18 / 07:00 AM |
| FECHA, HORA/ ANÁLISIS | 22-10-18 / 04:00 PM |
| MÉTODO DE ANÁLISIS | Filtro de Membrana |

RESULTADOS:

| CÓDIGO DE LA MUESTRA | DIRECCIÓN DE LA MUESTRA | CLORO RESIDUAL (mg/L) | TURBIEDAD (NTU) | COLIF TOTAL ufc/100ml. | COLIF FECAL ufc/100ml. |
|----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| EPST 216 | Manantial Yana Paty | | 2,62 | 12 | <2.2 |
| | | | | | |
| | | | | | |

OBSERVACIONES:

Muestra de agua recolectada por el solicitante en envase de plástico.

Volumen de muestra de 600 ML.

Ing. Paola Torres M.
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD
CIP 18041

Ing. Julio E. Cordero Jarama
GERENTE OPERACIONAL
CIP 18041

Huaraz, 24 de Octubre del 2018

Av. Diego Ferrer s/n - Soledad Alta - Huaraz - Ancash

Telefax: (043) 42 1141

<http://www.epschavin.com>

epschavinsa@epschavin.com

Anexo 06: Memoria de cálculos

Tabla 16. Cálculo de la población futura por el método aritmético

| Población futura : Método aritmético | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|--------------|
| Datos | | | |
| Población actual | 250 | hab. | |
| Coefficiente de crecimiento | 10 | | |
| Periodo de diseño | 20 | años | |
| Formula | Reemplazado | Resultado | |
| $f = Pa * (1 + r)^t$ | $f = 250 * (1 + 10\%)^{20}$ | 300 | hab. |
| <p>Donde:</p> <p>Pf: Población futura</p> <p>Pa: Población actual</p> <p>r: Coeficiente de crecimiento por región</p> <p>t: Periodo de diseño (20 años)</p> | | | |
| | | $r = \text{Áncash} = 10$ | Fuente: INEI |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 17. Cálculo del caudal máximo de la fuente

| Datos obtenidos de la fuente por método volumétrico | | | |
|--|-----------------|---------------|------|
| N° de pruebas | Volumen | Tiempo (seg.) | |
| 1 | 5 | 6 | |
| 2 | 5 | 8 | |
| 3 | 5 | 7 | |
| 4 | 5 | 8 | |
| 5 | 5 | 6 | |
| Total | | 35 | |
| Cálculos correspondientes del caudal máximo de la fuente | | | |
| Formula | Reemplazado | Resultado | |
| $Q_{max} = v/t_p$ | $Q_{max} = 5/7$ | 7 | seg |
| | | 0.71 | l/s. |
| <p>Donde:</p> <p>Qmax: Caudal máximo de la fuente en l/s.</p> <p>V: Volumen</p> <p>Tp: Tiempo promedio en seg.</p> | | | |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Cuadro 13. Datos para el cálculo de caudal de diseño, dotación y coeficientes

| | | | |
|--|------------|-------------|------------|
| Según RNE OS.100: Consideraciones basicas de diseño de infraestructura sanitaria, tiene un rango establecido de dotación, por lo cual a criterio del autor se le considero la suiguiente dotación | | | |
| Dotacion: | 100 | Lt/h/dia | |
| RNE OS.100 NUMERAL 1.5 | | | |
| Coeficiente de variación diaria | K1 : | 1.3 | |
| Coeficiente de variación horaria | K2 : | (1,8 - 2,5) | 1.8 |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 18. Cálculo de los caudales de diseño

| Formula | Reemplazado | Resultado | |
|-------------------------|----------------------------------|------------------|---------|
| $= \frac{Qm * Pf}{Dot}$ | $= \frac{00 * 100}{100}$ | 0.347 | Lt/seg. |
| $= Qmd * K1$ | $= 1. * 0.4$ | 0.45 | Lt/seg. |
| $= Qmh * K2$ | $= 1.8 * 0.4$ | 0.63 | Lt/seg. |
| Donde: | | | |
| Qm: | Consumo promedio diario anual | | |
| Pf: | Población futura | | |
| Dot: | Dotación | | |
| Qmd: | Consumo maximo diario | | |
| K1: | Coeficiente de variación diaria | | |
| Qmh: | Consumo maximo horario | | |
| K2: | Coeficiente de variación horaria | | |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 19. Cálculo de la cámara de captación distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda

| Formula | Reemplazado | Resultado | Unidades |
|--|------------------------------------|--------------|----------|
| H: altura del afloramiento al orificio de entrada (0.40 m a 0.50 m) | | 0.40 | m/seg |
| V: velocidad de paso por el orificio | | | |
| $V = 1.49 \sqrt{H}$ | $= 1.49 \sqrt{0.40}$ | 2.24 | m/seg |
| Velocidad de paso por el orificio ($V < 0.60$ m/seg), al no cumplirse se asume 0.50 m/seg | | | |
| 0.5 | | | |
| ho: Carga necesaria sobre el orificio de la entrada | | | |
| $h_o = \frac{V^2}{2g}$ | $= \frac{2.24^2}{2 \cdot 9.81}$ | 0.020 | m |
| hf: Perdida de carga entre el afloramiento y el orificio de entrada | | | |
| $h_f = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$ | $f = 0.40 \cdot 0.020 \cdot 0$ | 0.380 | m |
| L: Distancia entre el afloramiento y la captación | | | |
| $L = \frac{h_f}{f \frac{V^2}{2g}}$ | $= \frac{0.380}{0.40 \cdot 0.020}$ | 1.27 | m |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 20. Cálculo del ancho de pantalla, orificios de la captación.

| Formula | Reemplazado | Resultado | unidades |
|---|---|--------------|----------------|
| Q_{max}: Caudal máximo de la fuente 0.71 Lt/seg V: Velocidad de paso por el orificio Cd: Coeficiente de descarga 0.8 A: Área de la tubería | | | |
| $= \frac{Q_{max}}{V \cdot Cd \cdot A}$ | $= \frac{0.71}{0.8 \cdot 1000}$ | 0.002 | m ² |
| D: Diámetro de la tubería | | | |
| $= \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$ | $= \sqrt{\frac{4 \cdot 0.002}{3.1416}}$ | 0.048 | m |
| <i>Se convierte de metros a pulgadas</i> | $= 0.048 \cdot 39.37$ | 1.88 | pulg |
| <i>Se redondea</i> | D | 2.0 | pulg |
| <i>Se asume a criterio del autor</i> | Da | 1 1/2 | pulg |
| NA: Número de orificios | | | |
| $= \frac{b}{Da} + 1$ | $= \frac{30.17}{1.88} + 1$ | 3 | Orificios |
| b: Ancho de la pantalla | | | |
| $= 6 \cdot Da + 1$ | $= 6 \cdot 1.88 + 1$ | 30.17 | pulg |
| <i>Se convierte de pulgadas a metros</i> | $b = 30.17 / 39.37$ | 0.77 | m |
| a: La separación entre ejes de orificios | | | |
| $= 6 \cdot a + 1$ | $a = \frac{30.17}{6} + 1$ | 6 | pulg |
| <i>Se convierte de pulgadas a metros</i> | $a = 6 / 39.37$ | 0.15 | m |
| a1: La distancia del primer orificio | | | |
| $= 0.1 \cdot a$ | $a1 = 0.1 \cdot 0.15$ | 0.25 | m |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 21. Cálculo del dimensionamiento de la canastilla y de la cámara húmeda

| Formula | Reemplazado | Resultado | unidades |
|---|----------------------------------|-----------------|----------------|
| D_{can}: Diámetro de la canastilla | | | |
| D_a: Diámetro de la tubería | | | |
| $= *$ | $D_a = * 1.$ | 3.00 | pulg |
| <i>Se convierte de pulgadas a metros</i> | $D_a = .$ | 0.076 | m |
| El diámetro de la canastilla se le considera al doble que la tubería de salida | | | |
| H: Altura del agua hasta la canastilla | | | |
| Q_{md}: Consumo máximo diario 0.45 lt/seg. | | | |
| ra a .81 | | | |
| $= .$ | $= 1.6$ | 0.0125 | m |
| El H se considera como mínimo | | 0.30 | m |
| H_t: Altura de la cámara húmeda | | | |
| E: Borde libre 0.30 m | | | |
| d: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda 0.05 m | | | |
| H: Altura del agua hasta la canastilla 0.30 m | | | |
| B: Diámetro de la canastilla de salida 0.038 m | | | |
| A: Sedimentación de la arena 0.10 m | | | |
| $= + + + +$ | $t = 0.0 + 0.1 + 0. + 0.0 + 0.0$ | 0.79 | m |
| Se recomienda que la longitud de la canastilla sea $>a$ $3D_{can}$ y $< 6D_{can}$ | | | |
| L: Longitud de la canastilla | | | |
| $= *$ | $= * 0.08$ | 0.114 | m |
| $= *$ | $= 6 * 0.08$ | 0.229 | m |
| A criterio del autor se asume (L) | | 0.20 | m |
| Ac: Área | | | |
| $= *$ | $= \frac{.1416 * 0.0}{}$ | 0.0011 | m ² |
| At: Área total de la ranura | | | |
| $= *$ | $t = * 0.0011$ | 0.0023 | m ² |
| Ar: Área de la ranura | | | |
| Ancho 0.007 m | | | |
| Altura 0.005 m | | | |
| $= *$ | $r = 0.00 * 0.00$ | 0.000035 | m ² |
| Nr: Número de ranuras | | | |
| $=$ | $ra ra = \frac{0.00}{0.}$ | 65 | Unidades |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Tabla 22. Cálculo de la tubería de rebose y de limpieza

| Formula | Reemplazado | Resultado | unidades |
|---|-----------------------------|-----------|----------|
| Q_{max}: Caudal maxima de la fuente | 0.71 l/s. | | |
| h_f: Perdida de carga entre el afloramiento y el orificio de entrada | | 0.380 m | |
| D: diametro de la tubería de limpieza | | | |
| $= \frac{0.1 * 0.1}{0.380}$ | $= \frac{0.1 * 0.1}{0.380}$ | 0.766 | pulg |
| se redondea | D | 1 1/2 | pulg |
| <i>El diametro es 1 1/2 y tendra un cono de rebose de 1 1/2 x 3 pulg</i> | | | |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Cuadro 14. Datos para el cálculo de la línea de conducción, diámetros comerciales en tubería clase 7.5 PVC

| Diámetros comerciales de clase 7.5 "PVC" | | | |
|--|-----------------|-----------------|------------------------------|
| Diámetros exteriores | | Espesor en (mm) | Diámetros interiores en (mm) |
| Pulgadas | Milímetros (mm) | | |
| 1 ¼" | 42 | 1.8 | 38.4 |
| 1 ½" | 48 | 1.8 | 44.4 |
| 2" | 60 | 2.2 | 55.6 |
| 2 ½" | 73 | 2.6 | 67.8 |
| 3" | 88.5 | 3.2 | 82.1 |

Fuente: NTP 399.002 "Tuberías para agua fría con presión"

Cuadro 15. Clase de tuberías según la resistencia por presión

| CLASE DE TUBERIA | CARGA ESTATICA (metros) | |
|------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | PRESION MAXIMA DE PRUEBA (metros) | PRESION MAXIMA DE TRABAJO (metros) |
| TUB. CLASE 5 | 50 m. | 35 m. |
| TUB. CLASE 7.5 | 75 m. | 50 m. |
| TUB. CLASE 10 | 100 m. | 70 m. |
| TUB. CLASE 15 | 150 m. | 100 m. |

Fuente: Ministerio de salud (MINSa)

Cuadro 16. Coeficiente de rugosidad de Hazen-Williams

| COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE HAZEN-WILLIAMS | | |
|--|--------|-------------|
| Material | Unidad | Coeficiente |
| Fierro fundido | C | 100 |
| Concreto | C | 110 |
| Acero | C | 120 |
| Asbesto y cemento | C | 140 |
| PVC | C | 140 - 150 |

Fuente: Ministerio de salud (MINSa)

Cuadro 17. Norma técnica de la velocidad

| | |
|------------------|---|
| Velocidad | La velocidad debe ser de 0.60 m/seg a 3 m/seg |
|------------------|---|

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones (RNE)

Tabla 23. Cálculo del diseño hidráulico de la línea de conducción

| Tramo | Longitud total L (m) | Caudal máximo diario (Qmd) (m3) | COTA DEL TERRENO | | Presión residual deseada (m) | Pérdida de carga deseada Hf (m) | Pérdida de carga unitaria deseada hf (m) | Diámetro calculado D (pulg) | Diámetro comercial D (pulg) | Diámetro Comercial D (m) | Velocidad Real V (m/s) | Pérdida de carga unitaria hf (m) | Pérdida de carga por tramo Hf (m) | COTA PIEZOMÉTRICA | | Presión final (m) |
|-------------|----------------------|---------------------------------|------------------|--------------|------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------|-------------------|
| | | | Inicial (msnm) | Final (msnm) | | | | | | | | | | Inicial (msnm) | Final (msnm) | |
| Capt-Reserv | 740.00 | 0.45 | 1508 | 1471 | 10 | 27 | 0.03648649 | 1 | 1 1/2 | 0.0381 | 0.612 | 0.0060 | 4.404 | 1508 | 1503.60 | 32.60 |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Cuadro 18. Formulario de la línea de conducción

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
| Pérdida de carga deseada | Pérdida de carga unitaria deseada | Diámetro Calculado | Velocidad Real |
| $Hf = Ci - Cf - Prd$ | $hf = Hf/L$ | $D = \frac{0.71 * Qmd^{0.38}}{hf^{0.21}}$ | $V = 1.9735 * \frac{Qmd/1000}{D^2}$ |
| Pérdida de carga unitaria | Pérdida de carga por tramo | Cota piezométrica final | Presión |
| $hf = \left(\frac{Qmd}{2.492 * D^{2.63}}\right)^{1.85}$ | $Hf = hf * L$ | $Cpf = Ci - Hf$ | $Presión = Cpf - Cf$ |

Fuente: Elaboración propia (2019)

Cuadro 19. Norma técnica para presión residual

| | | |
|--|--|---|
| Presión residual deseada: Según las normas de MINSA mayores de 5 m a 50 m, se asume 10 m | Diámetro Comercial: Hallando el diámetro, asumimos un diámetro comercial para el diseño | Velocidad Real: El diámetro comercial debe cumplir con una velocidad mínima de 0.60m/s y máxima de 5m/s. |
|--|--|---|

Fuente: Ministerio de salud (MINSA)

Tabla 24. Cálculo del diseño hidráulico de la línea de aducción

| Tramo | Longitud total L (m) | Caudal máximo diario (Qmh) (m3) | COTA DEL TERRENO | | Presión residual deseada (m) | Pérdida de carga deseada Hf (m) | Pérdida de carga unitaria deseada hf (m) | Diámetro calculado D (pulg) | Diámetro comercial D (pulg) | Diámetro Comercial D (m) | Velocidad Real V (m/s) | Pérdida de carga unitaria hf (m) | Pérdida de carga por tramo Hf (m) | COTA PIEZOMÉTRICA | | Presión final (m) |
|--------------------|----------------------|---------------------------------|------------------|--------------|------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------|-------------------|
| | | | Inicial (msnm) | Final (msnm) | | | | | | | | | | Inicial (msnm) | Final (msnm) | |
| Reservo - Aducción | 105 | 0.63 | 1471 | 1462 | 5 | 4 | 0.0381 | 1 | 1 1/2 | 0.0381 | 0.857 | 0.01108944 | 1.1643909 | 1471 | 1469.83561 | 7.8356091 |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Cuadro 20. Formulario de la línea de aducción

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
| Pérdida de carga deseada | Pérdida de carga unitaria deseada | Diámetro Calculado | Velocidad Real |
| $Hf = Ci - Cf - Prd$ | $hf = Hf/L$ | $D = \frac{0.71 * Qmh^{0.38}}{hf^{0.21}}$ | $V = 1.9735 * \frac{Qmd/1000}{D^2}$ |
| Pérdida de carga unitaria | Pérdida de carga por tramo | Cota piezométrica final | Presión |
| $hf = \left(\frac{Qmh}{2.492xD^{2.63}}\right)^{1.85}$ | $Hf = hf * L$ | $Cpf = Ci - Hf$ | $Presion = Cpf - Cf$ |

Fuente: Elaboración propia (2022)

Anexo 07: Panel fotográfico



Figura 4. Vista panorámica del caserío de Yapacayan



Figura 5. Fuente de captación del caserío de Yapacayan en mal estado



Figura 6. Manantial Yana Paty del caserío del caserío de Yapacayan



Figura 7. Reservorio existente en mal estado.



Figura 8. Levantamiento topográfico del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Yapacayan



Figura 9. Levantamiento topográfico del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Yapacayan



Figura 10. Muestra de agua del manantial de Yana Paty del caserío de Yapacayan para el análisis de físico y químico



Figura 11. Muestra de agua del manantial de Yana Paty del caserío de Yapacayan para el análisis bacteriológico

Anexo 08: Normas técnicas

| | | | |
|---|---|---|--|
|  PERÚ | Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento | Viceministerio de Construcción y Saneamiento | Dirección Nacional de Saneamiento |
|---|---|---|--|

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (DS N° 011-2006-VIVIENDA)

**TITULO II
HABILITACIONES URBANAS**

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

- OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano
- OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano
- OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano
- OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano
- OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano
- OS.060 Drenaje pluvial urbano
- OS.070 Redes de aguas residuales
- OS.080 Estaciones de bombeo de aguas residuales
- OS.090 Plantas de tratamiento de aguas residuales
- OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura Sanitaria

**TITULO III
EDIFICACIONES**

III.3. INSTALACIONES SANITARIAS

- IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones
- IS.020 Tanques sépticos

| | | |
|--|-----------------------|-----------|
|  El Peruano / Sábado 4 de mayo de 2019 | NORMAS LEGALES | 53 |
|--|-----------------------|-----------|

Aprueban Norma Técnica "Guía de Diseños Estandarizados para Infraestructura Sanitaria Menor en Proyectos de Saneamiento en el Ámbito Urbano - Etapa 1 y sus Anexos"

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 153-2019-VIVIENDA**

Lima, 3 de mayo de 2019

VISTOS: El Memorandum N° 1080-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0 de la Dirección Ejecutiva del Programa Nacional de Saneamiento Urbano; el Memorandum N° 357-2019-VMCS/VIVIENDA-DGPRCS de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento; el Informe N° 108-2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DS de la Dirección de Saneamiento de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, concordante con el artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, en adelante la Ley Marco,

Saneamiento Urbana con la supervisión de la Dirección de Saneamiento de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento;

Que, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento; la Ley N° 29156, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA, y el Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA, Reglamento de la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobación
Apruébese la Norma Técnica: "Guía de Diseños Estandarizados para Infraestructura Sanitaria Menor en Proyectos de Saneamiento en el Ámbito Urbano - Etapa 1 y sus Anexos", la cual forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2.- Alcance
La norma que se aprueba en el artículo precedente, es de aplicación para la formulación y elaboración de los proyectos de los sistemas de saneamiento en el ámbito urbano, en los centros poblados urbanos con población mayor a los 2,000 habitantes.



PERÚ

Ministerio
de Salud

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

| | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">PRODUCE</p> <p>Aprueban Normas Técnicas Peruanas en su versión 2022 sobre sistemas de tuberías y canalizaciones plásticas, sellos de caucho, manteca de cacao, entre otros</p> <p style="text-align: center;">RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 005-2022-INACAL/DN</p> <p>Lima, 23 de mayo de 2022</p> <p>VISTO: El informe N° 001-2022-INACAL/DN.PA</p> <p>CONSIDERANDO:</p> <p>Que, el artículo 10 de la Ley N° 30224, Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad - INACAL, establece que las competencias del INACAL, entre ellas, la Normalización, se sujetan a lo establecido en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial del Comercio (OMC), el cual contempla en su Anexo 3 el Código</p> | <p>NTP-ISO 580:2006 (revisada el 2022) Sistemas de tuberías y canalizaciones plásticas. Conexiones termoplásticas fabricadas por inyección. Métodos de ensayo para evaluar visualmente los efectos del calentamiento. 2ª Edición. Reemplaza a la NTP-ISO 580:2006 (revisada el 2016)</p> <p>NTP-ISO 1452-1:2011 (revisada el 2022) Sistemas de tuberías de plástico para el abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión. Polí (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1. Generalidades. 1ª Edición. Reemplaza a la NTP-ISO 1452-1:2011 (revisada el 2016)</p> <p>NTP-ISO 1452-3:2012 (revisada el 2022) Sistemas de tuberías de plástico para el abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión. Polí (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3. Conexiones. 1ª Edición. Reemplaza a la NTP-ISO 1452-3:2012 (revisada el 2017)</p> |
|--|---|

**LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS**

| Parámetros | Unidad de medida | Límite máximo permisible |
|---|-------------------------|---------------------------------|
| 1. Bacterias Coliformes Totales. | UFC/100 mL a 35°C | 0 (*) |
| 2. E. Coli | UFC/100 mL a 44,5°C | 0 (*) |
| 3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales. | UFC/100 mL a 44,5°C | 0 (*) |
| 4. Bacterias Heterotróficas | UFC/mL a 35°C | 500 |
| 5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos. | Nº org/L | 0 |
| 6. Virus | UFC / mL | 0 |
| 7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos | Nº org/L | 0 |

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 / 100 ml

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

| Parámetros | Unidad de medida | Límite máximo permisible |
|------------------------------|---|--------------------------|
| 1. Olor | --- | Aceptable |
| 2. Sabor | --- | Aceptable |
| 3. Color | UCV escala Pt/Co | 15 |
| 4. Turbiedad | UNT | 5 |
| 5. pH | Valor de pH | 6,5 a 8,5 |
| 6. Conductividad (25°C) | µmho/cm | 1 500 |
| 7. Sólidos totales disueltos | mgL ⁻¹ | 1 000 |
| 8. Cloruros | mg Cl ⁻ L ⁻¹ | 250 |
| 9. Sulfatos | mg SO ₄ ⁼ L ⁻¹ | 250 |
| 10. Dureza total | mg CaCO ₃ L ⁻¹ | 500 |
| 11. Amoniaco | mg N L ⁻¹ | 1,5 |
| 12. Hierro | mg Fe L ⁻¹ | 0,3 |
| 13. Manganeso | mg Mn L ⁻¹ | 0,4 |
| 14. Aluminio | mg Al L ⁻¹ | 0,2 |
| 15. Cobre | mg Cu L ⁻¹ | 2,0 |
| 16. Zinc | mg Zn L ⁻¹ | 3,0 |
| 17. Sodio | mg Na L ⁻¹ | 200 |

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

SISTEMA DE DESINFECCIÓN EN RESERVORIO

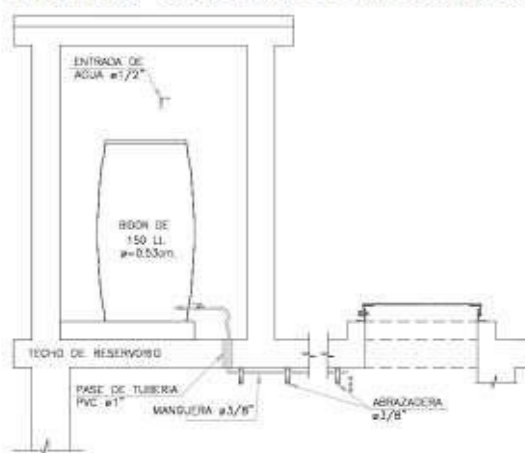
Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

El cloro residual activo se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l en las condiciones normales de abastecimiento, superior a este último son detectables por el olor y sabor, lo que hace que sea rechazada por el usuario consumidor.

Para su construcción debe utilizarse diferentes materiales y sistemas que controlen el goteo por segundo o su equivalente en ml/s, no debiéndose utilizar metales ya que pueden corroerse por el cloro.

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q \cdot d$$

Donde:

- P : peso de cloro en gr/h
- Q : caudal de agua a clorar en m³/h
- d : dosificación adoptada en gr/m³

- Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = P \cdot 100/r$$

Donde:

- P_c : peso producto comercial gr/h
- r : porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q_s" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$q_s = P_c \cdot \frac{100}{c}$$

Donde:

- P_c : peso producto comercial gr/h
- q_s : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg
- c : concentración solución (%)

- Cálculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s \cdot t$$

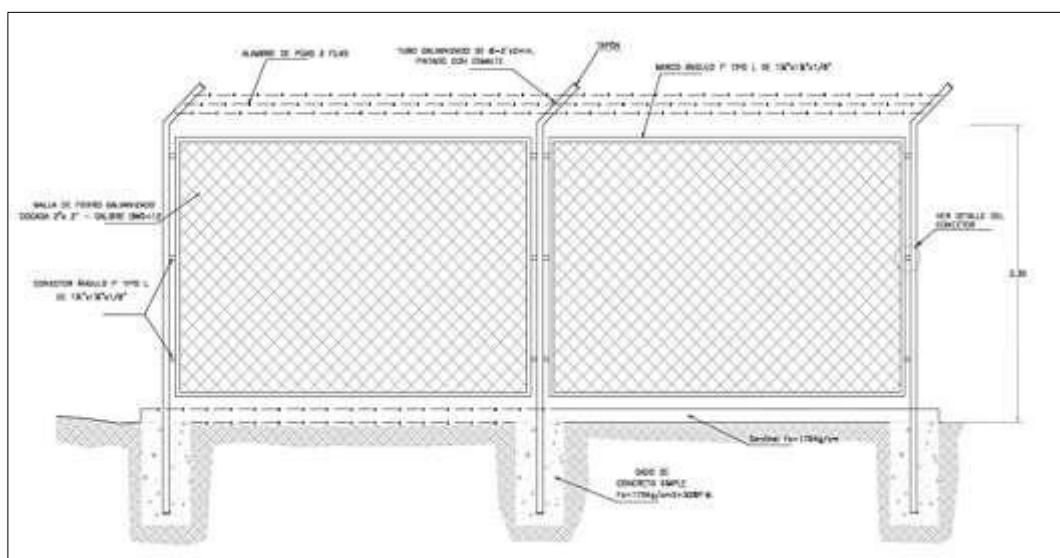
Donde:

- V_s : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).
- t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h
t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

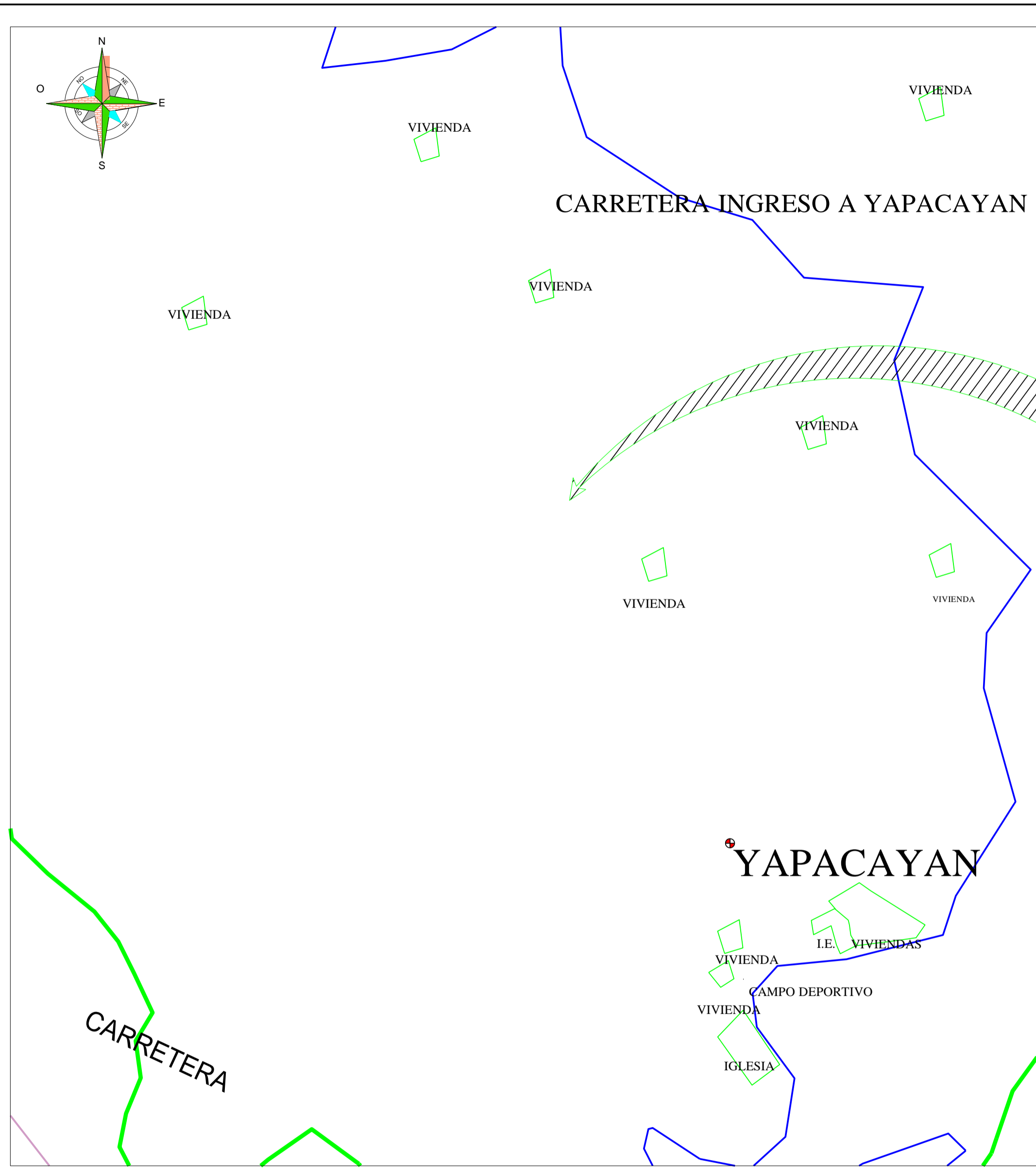
CERCO PERIMETRICO PARA RESERVOIRIO

El cerco perimétrico idóneo en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características:

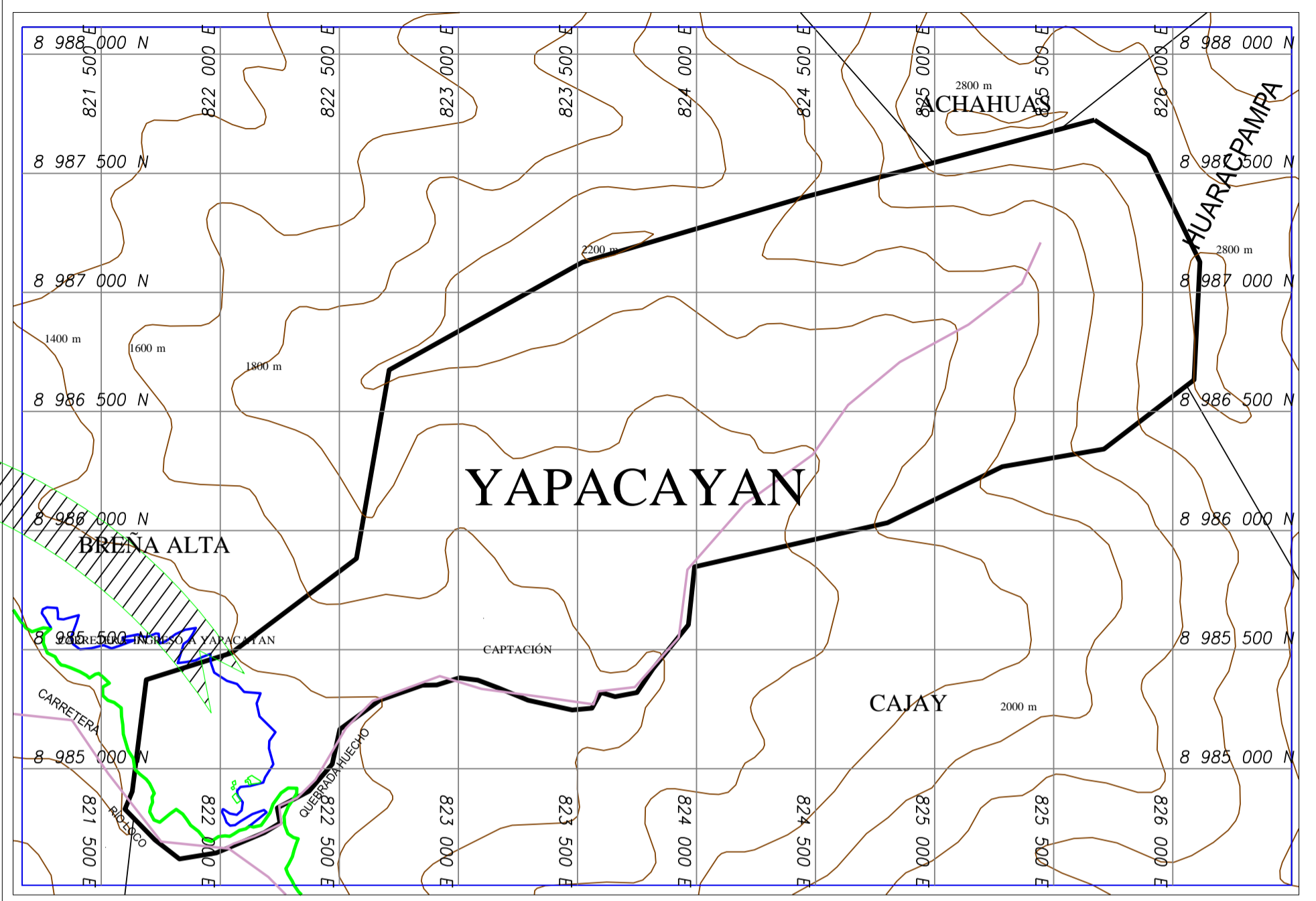
- Con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3,00 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2" calibre BWG = 12, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo F tipo L de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8".
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$.




Anexo 08: Planos



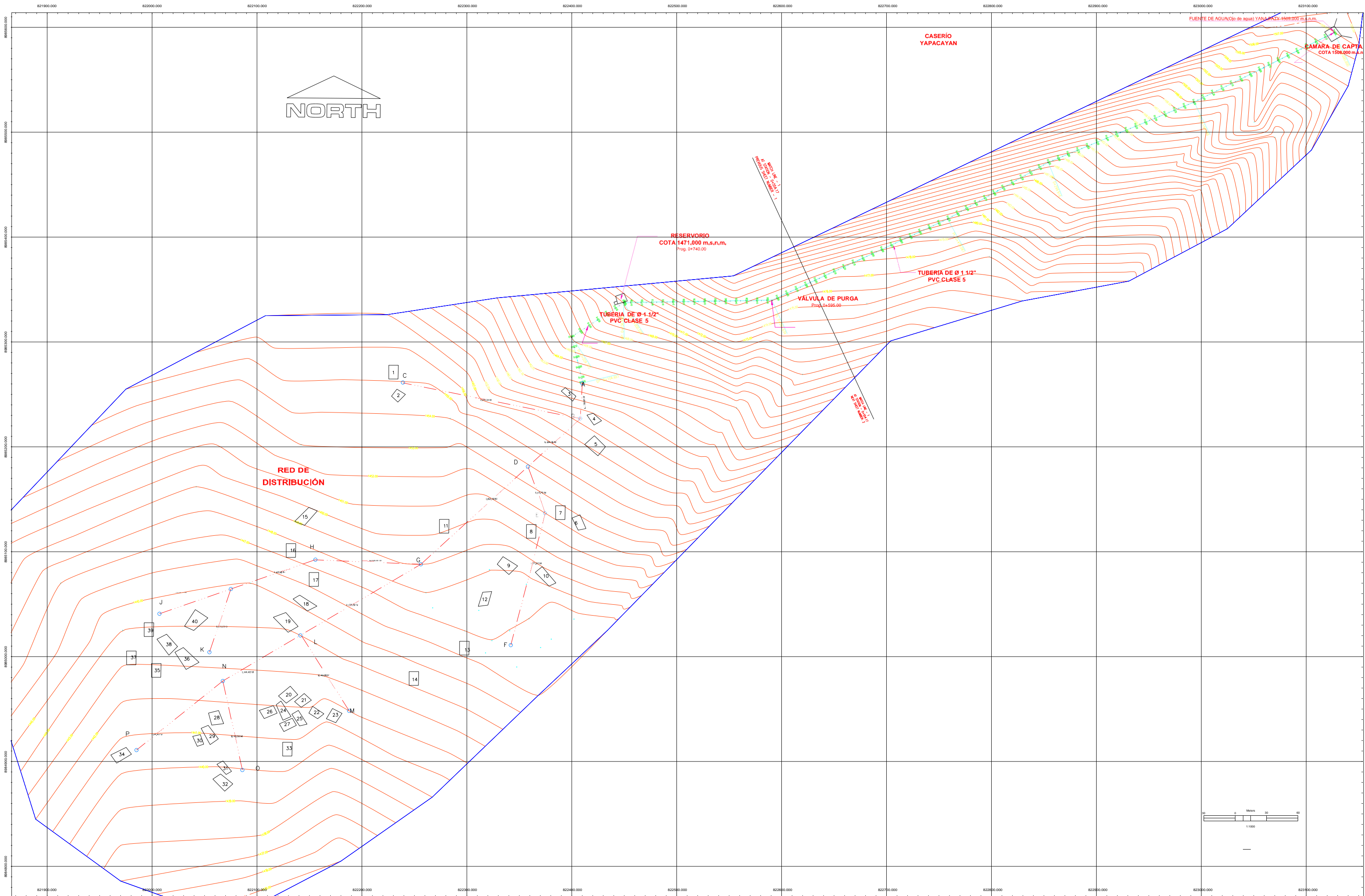
PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/2000



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA: 1/20000

| | | | |
|---|--|--|--|
|  UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE | | TÍTULO DE LA TESIS: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH -2022 | |
| TESISTA: ERASMO OSWALDO PALMADERA ROSAS | | DISTRITO: MORO PROVINCIA: SANTA | |
| ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS | | REGIÓN: ÁNCASH | |
| LUGAR: CASERÍO DE YAPACAYAN | | | |
| PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN | | | |
| FECHA: MAYO 2022 | | ESCALA: INDICADA | |

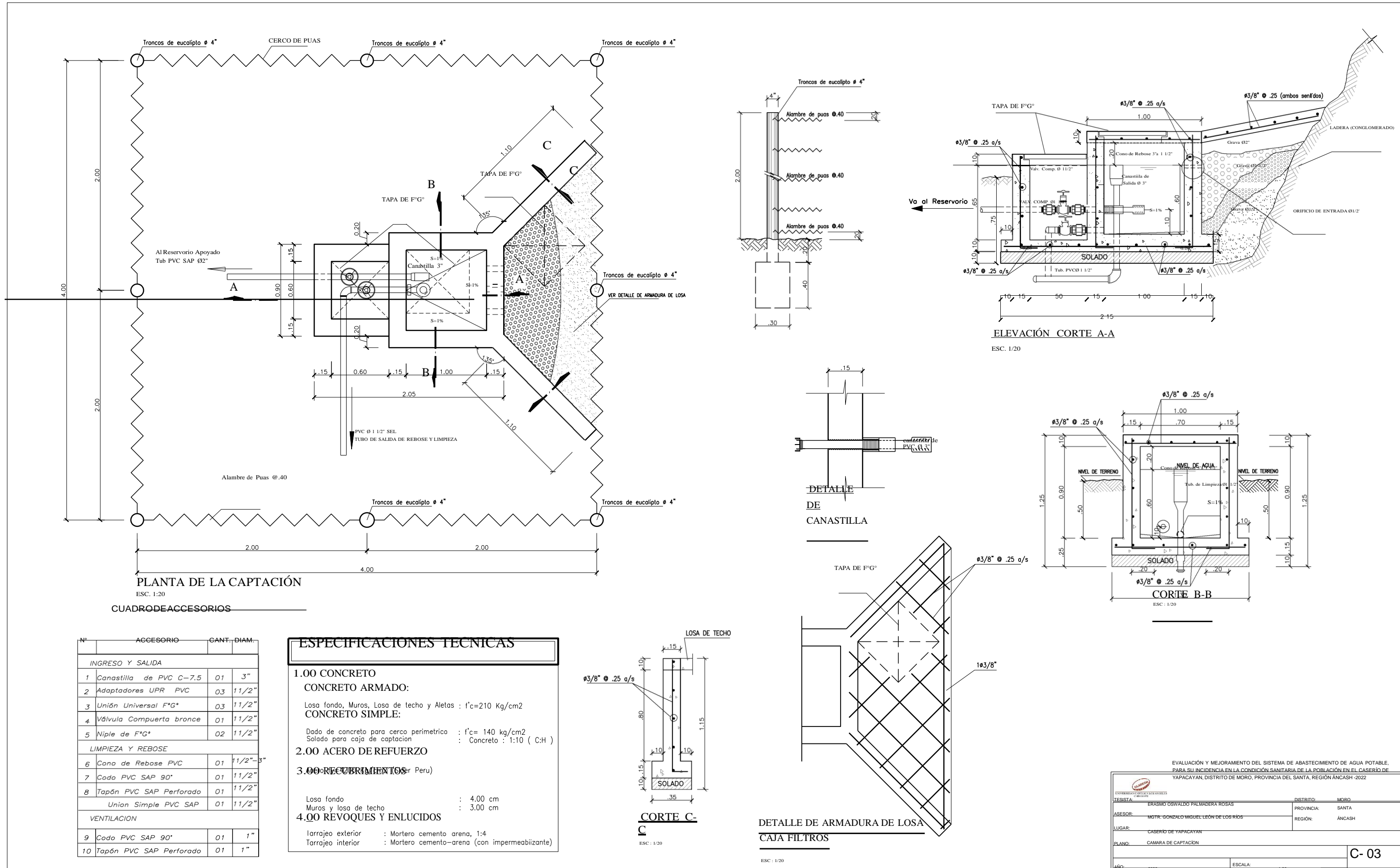
UL-01



LEYENDA

| SIMBOLO | DESCRIPCION | CANTIDAD |
|---------|---------------------|----------|
| | RED DE DISTRIBUCION | 1 |
| | CAPTACION | 1 |
| | VALVULA DE PURGA | 1 |
| | RESERVORIO | 1 |
| | SENTO DE FLUJO | |

| | |
|---------------|---------------|
| | |
| INSTITUCION: | FECHA: |
| PROYECTO: | ESCALA: |
| DISEÑADO POR: | APROBADO POR: |
| REVISADO POR: | FECHA: |
| PG-02 | |



| N° | ACCESORIO | CANT. | DIAM. |
|--------------------------|--------------------------|-------|-----------|
| INGRESO Y SALIDA | | | |
| 1 | Canastilla de PVC C-7,5 | 01 | 3" |
| 2 | Adaptadores UPR PVC | 03 | 1 1/2" |
| 3 | Unión Universal F*G* | 03 | 1 1/2" |
| 4 | Válvula Compuerta bronce | 01 | 1 1/2" |
| 5 | Niple de F*G* | 02 | 1 1/2" |
| LIMPIEZA Y REBOSE | | | |
| 6 | Cono de Rebose PVC | 01 | 1 1/2"-3" |
| 7 | Codo PVC SAP 90° | 01 | 1 1/2" |
| 8 | Tapón PVC SAP Perforado | 01 | 1 1/2" |
| | Unión Simple PVC SAP | 01 | 1 1/2" |
| VENTILACION | | | |
| 9 | Codo PVC SAP 90° | 01 | 1" |
| 10 | Tapón PVC SAP Perforado | 01 | 1" |

ESPECIFICACIONES TECNICAS

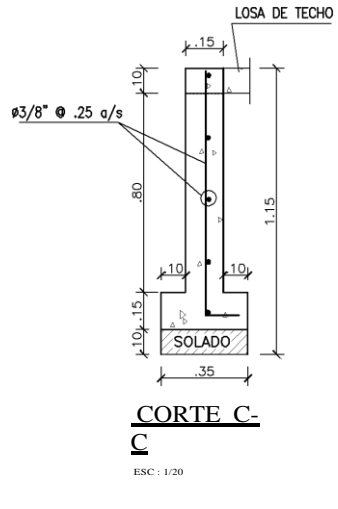
1.00 CONCRETO
CONCRETO ARMADO:
 Losa fondo, Muros, Losa de techo y Aletas : f'c=210 Kg/cm2
CONCRETO SIMPLE:
 Dado de concreto para cerco perimetrico : f'c= 140 kg/cm2
 Solado para caja de captacion : Concreto : 1:10 (C:H)

2.00 ACERO DE REFUERZO

3.00 RECOBRIMIENTOS (Peru)

Losa fondo : 4,00 cm
 Muros y losa de techo : 3,00 cm

4.00 REVOQUES Y ENLUCIDOS
 larrrajeo exterior : Mortero cemento arena, 1:4
 Tarrajeo interior : Mortero cemento-arena (con impermeabilizante)

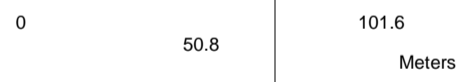
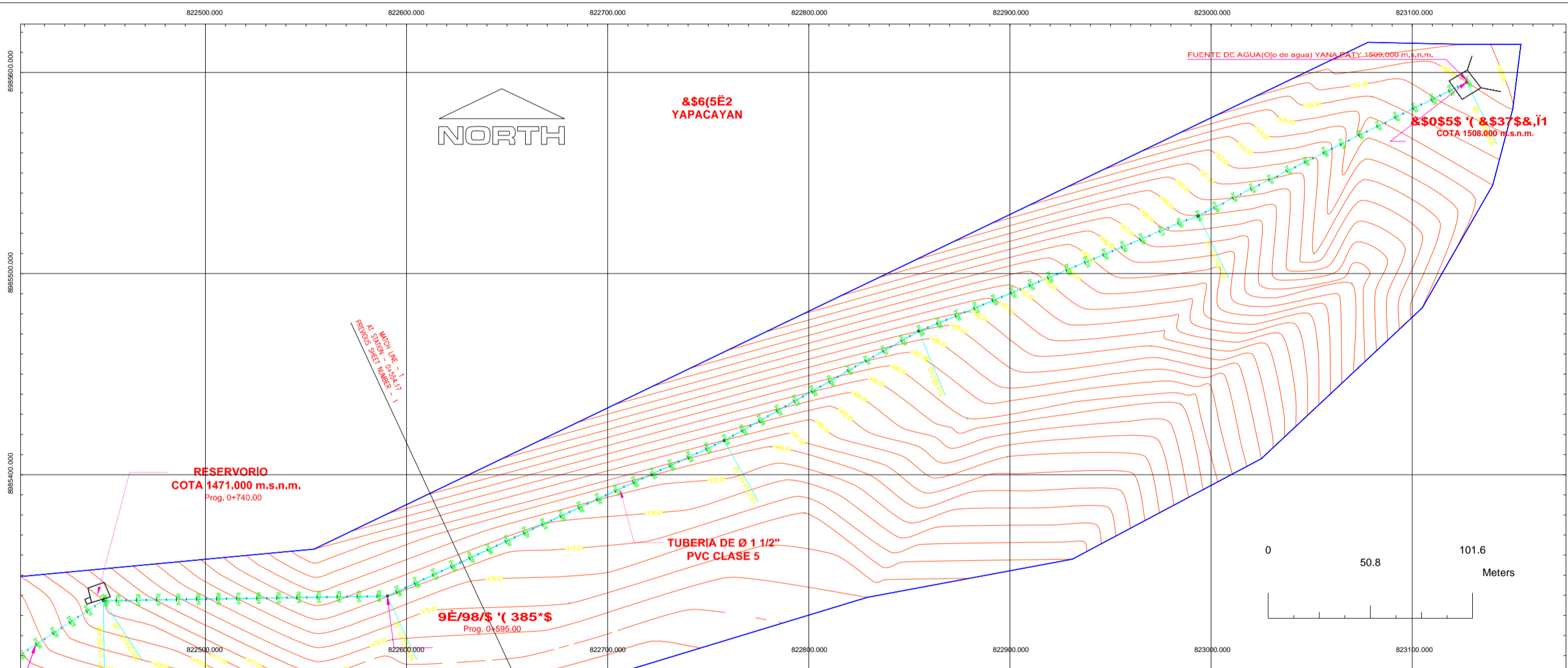


DETALLE DE ARMADURA DE LOSA CAJA FILTROS
 ESC. 1/20

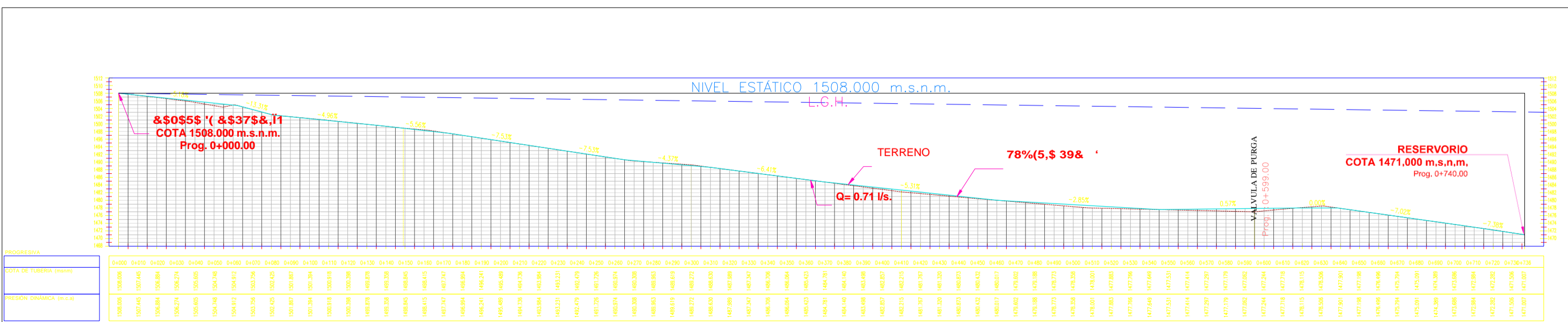
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION EN EL CASERIO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH-2022

| | |
|---|------------------|
| REGISTA: ERASMO OSWALDO PALMADERA ROSAS | DISTRITO: MORO |
| ASESOR: MSTR. GONZALO INQUELEON DE LOS RIOS | PROVINCIA: SANTA |
| LUGAR: CASERIO DE YAPACAYAN | REGION: ANCASH |
| BLAND: CAMARA DE CAPTACION | |
| ANO: 2022 | ESCALA: 1/20 |

C-03



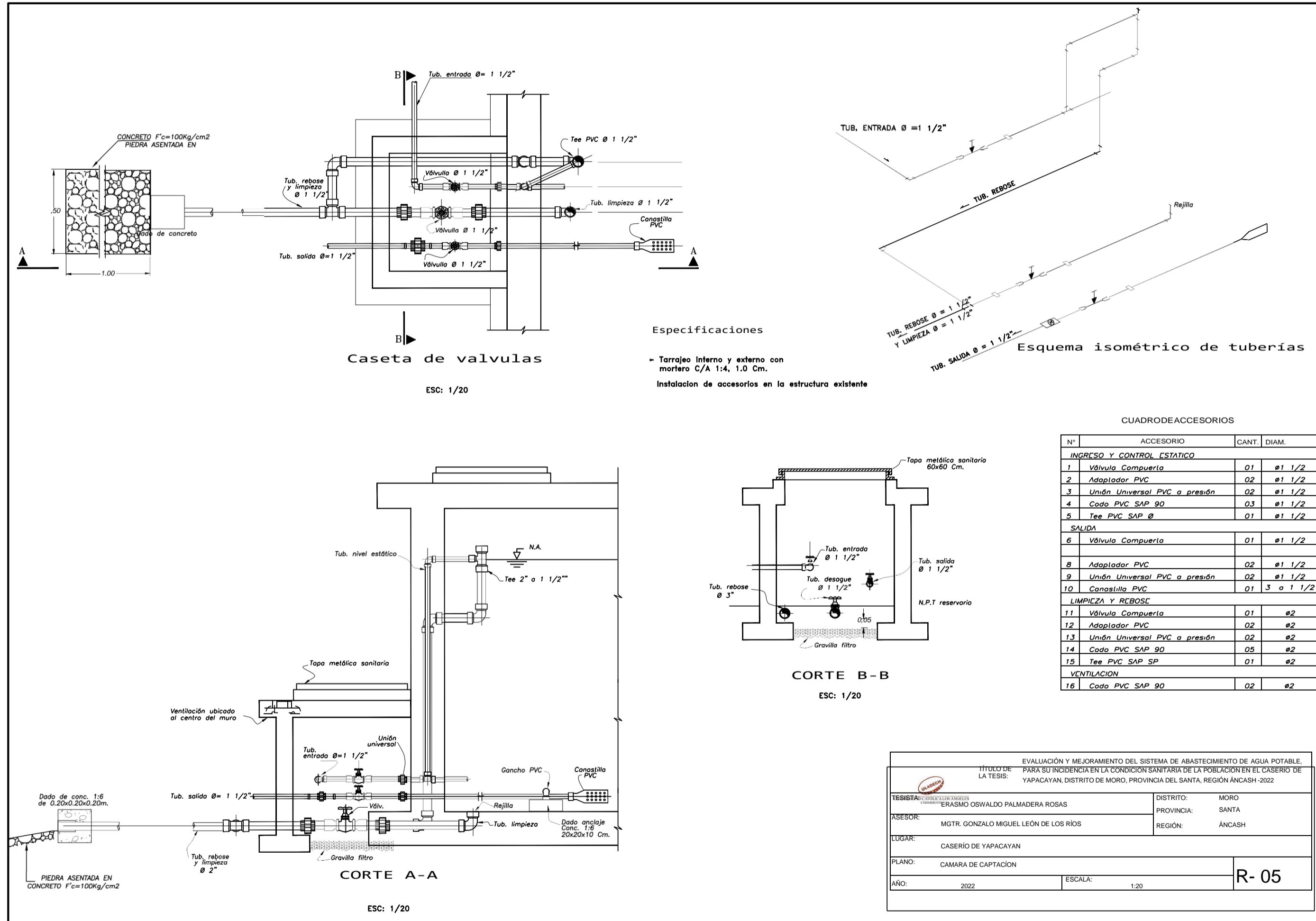
| LEYENDA | | |
|---------|---------------------|----------|
| SIMBOLO | DESCRIPCION | CANTIDAD |
| | TERRENO NATURAL | |
| | LÍNEA DE CONDUCCIÓN | |
| | CARBAJÓN | 1 |
| | VALVULA DE PURGA | 1 |
| | RESERVORIO | 1 |
| | SENTIDO DE FLUJO | |



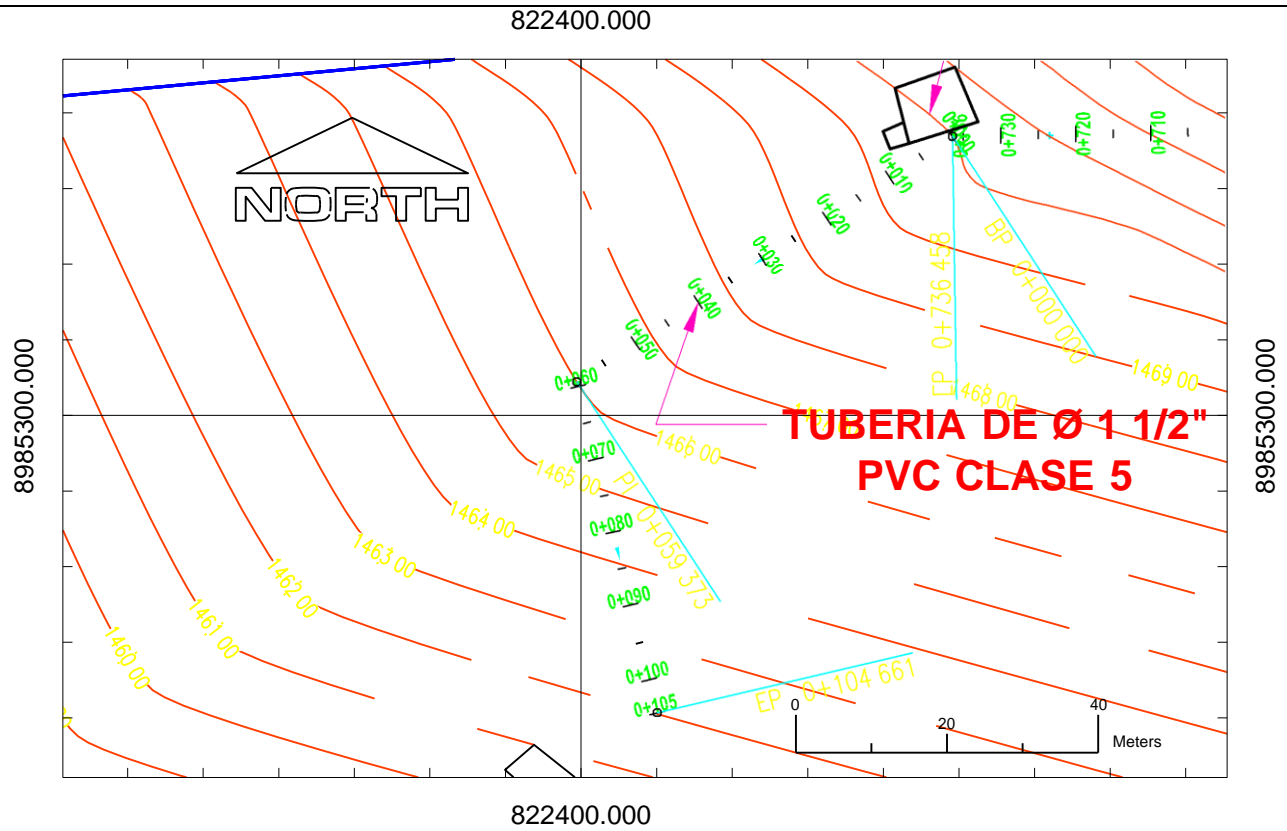
| PROGRESIVA | COTA DE TUBERÍA (metros) |
|------------|--------------------------|
| 0+000 | 1500.00 |
| 0+005 | 1501.45 |
| 0+010 | 1502.90 |
| 0+015 | 1504.35 |
| 0+020 | 1505.80 |
| 0+025 | 1507.25 |
| 0+030 | 1508.70 |
| 0+035 | 1510.15 |
| 0+040 | 1511.60 |
| 0+045 | 1513.05 |
| 0+050 | 1514.50 |
| 0+055 | 1515.95 |
| 0+060 | 1517.40 |
| 0+065 | 1518.85 |
| 0+070 | 1520.30 |
| 0+075 | 1521.75 |
| 0+080 | 1523.20 |
| 0+085 | 1524.65 |
| 0+090 | 1526.10 |
| 0+095 | 1527.55 |
| 0+100 | 1529.00 |
| 0+105 | 1530.45 |
| 0+110 | 1531.90 |
| 0+115 | 1533.35 |
| 0+120 | 1534.80 |
| 0+125 | 1536.25 |
| 0+130 | 1537.70 |
| 0+135 | 1539.15 |
| 0+140 | 1540.60 |
| 0+145 | 1542.05 |
| 0+150 | 1543.50 |
| 0+155 | 1544.95 |
| 0+160 | 1546.40 |
| 0+165 | 1547.85 |
| 0+170 | 1549.30 |
| 0+175 | 1550.75 |
| 0+180 | 1552.20 |
| 0+185 | 1553.65 |
| 0+190 | 1555.10 |
| 0+195 | 1556.55 |
| 0+200 | 1558.00 |
| 0+205 | 1559.45 |
| 0+210 | 1560.90 |
| 0+215 | 1562.35 |
| 0+220 | 1563.80 |
| 0+225 | 1565.25 |
| 0+230 | 1566.70 |
| 0+235 | 1568.15 |
| 0+240 | 1569.60 |
| 0+245 | 1571.05 |
| 0+250 | 1572.50 |
| 0+255 | 1573.95 |
| 0+260 | 1575.40 |
| 0+265 | 1576.85 |
| 0+270 | 1578.30 |
| 0+275 | 1579.75 |
| 0+280 | 1581.20 |
| 0+285 | 1582.65 |
| 0+290 | 1584.10 |
| 0+295 | 1585.55 |
| 0+300 | 1587.00 |
| 0+305 | 1588.45 |
| 0+310 | 1589.90 |
| 0+315 | 1591.35 |
| 0+320 | 1592.80 |
| 0+325 | 1594.25 |
| 0+330 | 1595.70 |
| 0+335 | 1597.15 |
| 0+340 | 1598.60 |
| 0+345 | 1600.05 |
| 0+350 | 1601.50 |
| 0+355 | 1602.95 |
| 0+360 | 1604.40 |
| 0+365 | 1605.85 |
| 0+370 | 1607.30 |
| 0+375 | 1608.75 |
| 0+380 | 1610.20 |
| 0+385 | 1611.65 |
| 0+390 | 1613.10 |
| 0+395 | 1614.55 |
| 0+400 | 1616.00 |
| 0+405 | 1617.45 |
| 0+410 | 1618.90 |
| 0+415 | 1620.35 |
| 0+420 | 1621.80 |
| 0+425 | 1623.25 |
| 0+430 | 1624.70 |
| 0+435 | 1626.15 |
| 0+440 | 1627.60 |
| 0+445 | 1629.05 |
| 0+450 | 1630.50 |
| 0+455 | 1631.95 |
| 0+460 | 1633.40 |
| 0+465 | 1634.85 |
| 0+470 | 1636.30 |
| 0+475 | 1637.75 |
| 0+480 | 1639.20 |
| 0+485 | 1640.65 |
| 0+490 | 1642.10 |
| 0+495 | 1643.55 |
| 0+500 | 1645.00 |
| 0+505 | 1646.45 |
| 0+510 | 1647.90 |
| 0+515 | 1649.35 |
| 0+520 | 1650.80 |
| 0+525 | 1652.25 |
| 0+530 | 1653.70 |
| 0+535 | 1655.15 |
| 0+540 | 1656.60 |
| 0+545 | 1658.05 |
| 0+550 | 1659.50 |
| 0+555 | 1660.95 |
| 0+560 | 1662.40 |
| 0+565 | 1663.85 |
| 0+570 | 1665.30 |
| 0+575 | 1666.75 |
| 0+580 | 1668.20 |
| 0+585 | 1669.65 |
| 0+590 | 1671.10 |
| 0+595 | 1672.55 |
| 0+600 | 1674.00 |
| 0+605 | 1675.45 |
| 0+610 | 1676.90 |
| 0+615 | 1678.35 |
| 0+620 | 1679.80 |
| 0+625 | 1681.25 |
| 0+630 | 1682.70 |
| 0+635 | 1684.15 |
| 0+640 | 1685.60 |
| 0+645 | 1687.05 |
| 0+650 | 1688.50 |
| 0+655 | 1689.95 |
| 0+660 | 1691.40 |
| 0+665 | 1692.85 |
| 0+670 | 1694.30 |
| 0+675 | 1695.75 |
| 0+680 | 1697.20 |
| 0+685 | 1698.65 |
| 0+690 | 1700.10 |
| 0+695 | 1701.55 |
| 0+700 | 1703.00 |
| 0+705 | 1704.45 |
| 0+710 | 1705.90 |
| 0+715 | 1707.35 |
| 0+720 | 1708.80 |
| 0+725 | 1710.25 |
| 0+730 | 1711.70 |
| 0+735 | 1713.15 |
| 0+740 | 1714.60 |

EVOLUCIÓN Y REAJUSTAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA RECEPCIÓN DE LA COSECHA SENSIBLE EN LA PRODUCCIÓN DE LA COSECHA DE MANDARINA EN EL VALLE DE LA GUAYANA DEL SUR DE BOLÍVAR. ESTACIÓN 0+000.000

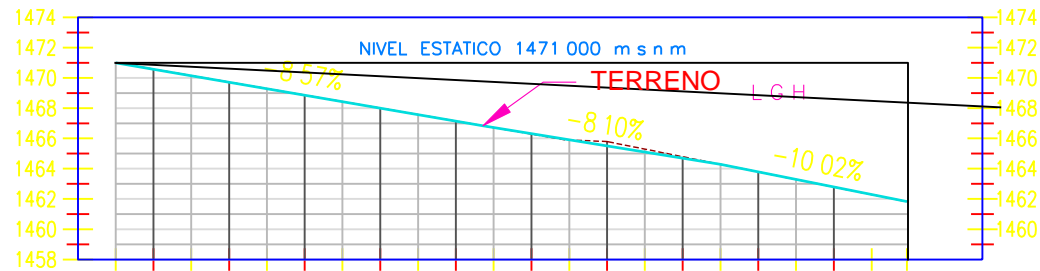
| | | | |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|
| FECHA: | ELABORADO: | DISEÑADO: | VALIDADO: |
| 01/06/2024 | INGENIERO GUSTAVO PALACIOS PARRA | INGENIERO GUSTAVO PALACIOS PARRA | |
| PROYECTO: | CLIENTE: | UBICACIÓN: | |
| COMUNIDAD: CAJÓN DE VELOUTAS | MUNICIPIO: EL FRONTERON | ESTADO: BOLÍVAR | |
| PLAZO: | PROYECTO: | PL-04 | |
| 02/06/2024 | 01/06/2024 | | |



| | |
|--|------------------|
| EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE. | |
| TÍTULO DE LA TESIS: PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH-2022 | |
| TESISTA: ERASMO OSWALDO PALMADERA ROSAS | DISTRITO: MORO |
| ASESOR: MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS | PROVINCIA: SANTA |
| LUGAR: CASERÍO DE YAPACAYAN | REGIÓN: ÁNCASH |
| PLANO: CAMARA DE CAPTACION | |
| AÑO: 2022 | ESCALA: 1:20 |
| | R-05 |



TUBERIA DE Ø 1 1/2" PVC CLASE 5



| LEYENDA | | |
|---------|---------------------|----------|
| SIMBOLO | DESCRIPCION | CANTIDAD |
| | TERRENO NATURAL | |
| | LINEA DE CONDUCCION | |
| | CAPTACION | 1 |
| | VALVULA DE PURGA | 1 |
| | RESERVORIO | 1 |
| | SENTIDO DE FLUJO | |

| |
|-------------------------|
| PROGRESIVA |
| NIVEL DE TERRENO (msnm) |
| COTA DE TUBERIA (msnm) |
| DISTANCIA PARCIAL (m) |

| | | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 0+000 | 0+010 | 0+020 | 0+030 | 0+040 | 0+050 | 0+060 | 0+070 | 0+080 | 0+090 | 0+10+105 |
| 1471.01 | 1470.15 | 1469.29 | 1468.43 | 1467.57 | 1466.72 | 1465.90 | 1465.29 | 1464.29 | 1463.29 | 1462.29 |
| 1471.01 | 1470.15 | 1469.29 | 1468.43 | 1467.57 | 1466.72 | 1465.90 | 1465.29 | 1464.29 | 1463.29 | 1462.29 |
| | | | 59 373m | | | 45 288m | | | | |

TITULO DE LA TESIS: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION EN EL CASERIO DE YAPACAYAN, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH -2022

TESISTA: ERASMO OSIVALDO PALMADERA ROSAS **DISTRITO:** MORO
ASESOR: 0°75 '21"-S/2 0°'86'/11" (/26 5E26 **PROVINCIA:** SANTA
LUGAR: 856(5E2' (-3384S-51 **5(-,11 E186+**

PLANO: LINEA DE ADUCCION **ESCALA:** 1/1000

