

# INFORME DE TESIS - PIZARRO VILLEGAS YADITH

*por* Yadith Lesly PIZARRO VILLEGAS

---

**Fecha de entrega:** 07-feb-2024 10:06a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2215405944

**Nombre del archivo:** INFORME\_DE\_TESIS\_-\_YADITH\_PIZARRO\_VILLEGAS.docx (66.47M)

**Total de palabras:** 18618

**Total de caracteres:** 96413

<sup>2</sup>  
**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO**

**BENEDICTO XVI**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL**



**DISEÑO DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE**  
**<sup>1</sup>AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA,**  
**CENTRO POBLADO SANIBENI, JUNÍN – <sup>2</sup>2022**

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

**AUTOR**

Br. Yadith Lesly Pizarro Villegas

**ASESOR**

Ing. Mg. Fernando Santos Cubas

<sup>2</sup>  
<https://orcid.org/0000-0002-6052-5293>

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Vivienda Saneariamiento y construcción

**TRUJILLO - PERÚ**

**2023**

## DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor(a) Decano(a) de la Facultad de Ingeniería:

Yo Mg. Ing. Fernando Santos Cuba con DNI N° 71475477 como asesor del trabajo de investigación “DISEÑO DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, CENTRO POBLADO SANIBENI, JUNÍN – 2022”. Desarrollado por el bachiller Yadith Lesly Pizarro Villegas con DNI N° 77203179, Egresado del Programa Profesional de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en normativa para la presentación de trabajos de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por la comisión de la clasificación designado por el Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es menor o igual al 20 %, estándar permitido por el Reglamento de grados y títulos de la Universidad Católica de Trujillo.



---

Mg. Ing. Fernando Santos Cubas  
ASESOR

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**Mons. Dr. Miguel Cabrejos Vidarte, OFM**

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Fundador y Gran Canciller de la Universidad

Católica de Trujillo Benedicto XVI

**Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo**

2

Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

**Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo**

Vicerrectora Académica y Decana de la Facultad de Humanidades

**Dra. Ena Obando Peralta**

Vicerrectora de la Investigación

**Mg. Breitner Diaz Rrodriguez**

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

**Dra. Teresa Sofía Reategui Marín**

Secretaría General

**R.P. Mg. Ricardo Angulo Bazauri**

Gerente del Desarrollo Institucional

## **DEDICATORIA**

### **Dedico a mi querido Dios**

Dedico a Dios ya que siempre me brindarme  
salud, vida y sabiduría salud para lograr  
terminar mis estudios superiores.

### **Dedico a mis Padres**

Por brindarme su constante apoyo, por  
brindarme la educación y por inculcarme  
valores y a nunca rendirme.

### **Dedico a mis queridos hermanos**

Por animarme y brindarme su para así  
continuar con mis estudios y no decaer  
en el camino.

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente a Dios, por dame inteligencia y valor para continuar con mis estudios y de esta manera lograr mis objetivos.

Principalmente a mis padres por su incondicional apoyo y también a mis queridos hermanos, ya que me dieron su incondicional apoyo en el camino de mi educación profesional para seguir adelante y no rendirme.

A la UCT “Benedicto XVI”, nuestra alma mater, por acogerme en sus aulas para poder culminar mi formación profesional en su centro de estudios.

La culminación de esta tesis no hubiera sido posible si el apoyo de la universidad que nos brindó talleres de elaboración de tesis.

# ÍNDICE

Informe de originalidad .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Autoridades universitarias .....	ii
Conformidad del asesor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento .....	v
Declaratoria de autenticidad .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Índice .....	vi
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. METODOLOGIA</b> .....	28
2.1 Enfoque, tipo .....	28
2.2 Diseño de investigación .....	28
2.3 Población, muestra y muestreo .....	29
2.4 Técnicas e instrumentos de recojo de datos /equipos de laboratorio .....	29
2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información. ....	30
2.6 Aspectos éticos en investigación. ....	31
<b>III. RESULTADOS</b> .....	32
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	46
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	52
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	54
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	55
<b>ANEXOS</b> .....	59
Anexo 1: Instrumentos de recolección de la información .....	59
Anexo 2: Ficha técnica .....	63
Anexo 3: Operacionalización de variables .....	65
Anexo 4: Carta de presentación .....	66
Anexo 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos .....	67
Anexo 6: Consentimiento informado .....	68
Anexo 7: Matriz de consistencia .....	69

Anexo 8: Análisis del agua fuente: “Agua Cubal” .....	71
Anexo 9: Estudio de Mecánica de Suelos .....	72
Anexo 10: Memoria de Calculo .....	77
Anexo 11: Planos .....	94
Anexo 12: Fotos .....	101

## **5** **Índice de Tablas**

Tabla 1	<i>Periodo de Diseño de Infraestructura Sanitaria</i> .....	14
Tabla 2	<i>Dotación de agua por región</i> .....	15
Tabla 3	<i>Dotación de agua para centros educativos</i> .....	15
Tabla 4:	<i>Clase de tubería PVC en función de la presión de trabajo</i> .....	23
Tabla 5:	<i>Tipos de tubería y coeficiente de fricción</i> .....	24
Tabla 6	<i>Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable</i> .....	32
Tabla 7	<i>Resultado de análisis de agua</i> .....	34
Tabla 8	<i>Aforamiento de la fuente de agua</i> .....	35
Tabla 9	<i>Aforamiento de la fuente de agua</i> .....	36
Tabla 10	<i>Cantidad de habitantes</i> .....	37
Tabla 11	<i>Demanda de agua de la población futura</i> .....	38
Tabla 12	<i>Caudales de diseño</i> .....	38
Tabla 13	<i>Resultado de laboratorio de suelo</i> .....	40
Tabla 14	<i>Diseño hidráulico de la captación</i> .....	40
Tabla 15	<i>Diseño hidráulico de la línea de conducción</i> .....	42
Tabla 16	<i>Operacionalización de variables</i> .....	65
Tabla 17	<i>Matriz de consistencia</i> .....	69

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Línea de conducción.....	22
<b>Figura 2</b> Estados <sup>7</sup> de los componentes del sistema de abastecimiento de agua.....	33
<b>Figura 3</b> Aforamiento del caudal.....	36
<b>Figura 4</b> Resultados de la encuesta, pregunta N°1.....	43
<b>Figura 5</b> Resulta de la encuesta, pregunta N°2.....	44
<b>Figura 6</b> Resulta de la encuesta, pregunta N°3.....	44
<b>Figura 7</b> Resulta de la encuesta, pregunta N°4.....	45
<b>Figura 8:</b> Municipalidad del centro poblado de Sanibeni.....	101
<b>Figura 9:</b> Local de la Juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS) del centro poblado de Sanibeni.....	101
<b>Figura 10</b> Posta de salud del centro poblado de Sanibeni.....	102
<b>Figura 11</b> Educación inicial del centro poblado de Sanibeni.....	102
<b>Figura 12</b> Colegio y primaria del centro poblado de Sanibeni “Mariscal Ramon Castilla”.....	103
<b>Figura 13</b> Nuevos pobladores desabastecidos por el servicio de agua potable.....	103
<b>Figura 14</b> Cámara de captación actual.....	104
<b>Figura 15</b> Nueva fuente de agua propuesta.....	104
<b>Figura 16</b> Línea de conducción.....	105
<b>Figura 17</b> Válvula de rompe presión.....	105
<b>Figura 18</b> Reservorio del centro poblado de Sanibeni.....	106
<b>Figura 19</b> Línea de aducción.....	106
<b>Figura 20</b> Válvula de purga.....	107
<b>Figura 21</b> Encuestando a la población del centro poblado de Sanibeni.....	107
<b>Figura 22</b> Poca cantidad de agua potable al medio día en zonas altas del centro poblado de Sanibeni.....	108

## RESUMEN

Esta tesis nació a partir de la necesidad del centro poblado Sanibeni, para solucionar problemas por un mal servicio del agua potable tanto en cantidad y calidad, cuyo **objetivo general** es, diseñar la captación del SAP para ayudar con la mejora de la calidad de vida en el centro poblado Sanibeni, distrito y provincia de Satipo, departamento de Junín. Se justificó por un diseño adecuado de la captación del SAP, el cual pueda servir de referencia de estudios de investigación o guía de estudios para futuros proyectos. La **metodología** es de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño no experimental con una sección transversal con nivel descriptiva. **Resultados** se determinó la calidad y cantidad del recurso hídrico para poder diseñar la captación se obtuvo un nuevo caudal 0.78 l/s, se determinó los elementos hidráulicos y estructurales para diseñar la captación obteniendo ancho de pantalla de 0.90m con 02 orificios, Ø de tubería de ingreso de 2", longitud del afloramiento a la cámara húmeda de 1.25mts, con altura de 1mts, tubería de salida 2", Ø de canastilla 4", long de canastilla 25cm, numero de ranuras 115, Ø de tubería de rebose 2", Ø de tubería de limpia 2" y por último se identificó la relación entre el diseño de la captación y la calidad de vida de los pobladores. **Conclusión** finalmente se logró diseñar la captación para SAP, que responde la problemática de desabastecimiento de agua y mejora la calidad de vida de los habitantes, con agua potable constante y de calidad.

**Palabras claves:** Caudal, captación, abastecimiento, agua potable.

## ABSTRACT

<sup>27</sup> This thesis was born from the need of the Sanibeni population center, to solve problems due to poor drinking water service in both quantity and quality, whose general objective is to design the collection of SAP to help improve the quality of life. in the Sanibeni population center, district and province of Satipo, department of Junín. It was justified by an adequate design of the SAP capture, which can serve as a reference for research studies or a study guide for future projects.” “The methodology is a quantitative approach, applied type, non-experimental design with a cross section with a descriptive level. Results, <sup>8</sup> the quality and quantity of the water resource was determined to be able to design the intake, a new flow rate of 0.78 l/s was obtained, the hydraulic and structural elements were determined to design the intake, obtaining a screen width of 0.90m with 02 holes, pipe Ø inlet of 2", length of outcrop to the humid chamber of 1.25m, with height of 1m, outlet pipe 2", basket Ø 4", basket length 25cm, number of slots 115, overflow pipe Ø 2 ", Ø of clean pipe 2" and finally <sup>3</sup> the relationship between the design of the catchment and the quality of life of the residents was identified. “Conclusion, it was finally possible to design the catchment for SAP, which responds to the problem of water shortages and improves the quality of life of the inhabitants, with constant, quality drinking water.

Keywords: Flow, collection, supply, drinking water.

## I. INTRODUCCIÓN

Según la OMS (2022), hay más de dos mil millones de pobladores que habitan en países con poca cantidad de agua, y es probable que las condiciones en algunas áreas empeoren debido al constante cambio climático y sobre todo al incremento de los habitantes. En mucho de los países que están mucho menos desarrollados en 2019, solo el 50 % de los establecimientos de salud brindaban servicios básicos que se relacionan con el agua, el 37 % brindaba servicios primarios de salud y el 30 % brindaba servicios primarios de gestión de desechos.

En 2020, el 74% de la población mundial (5.800 millones de habitantes) dependerá de los servicios de agua que se gestionan de forma segura para el consumo humano, dicho con otras palabras. en su punto de uso, disponible según sea necesario y libre de contaminación.

Según la INEI (2020), el agua es muy fundamental para toda la población del mundo. Según las Naciones Unidas, cada habitante del planeta tierra demanda mínimo entre veinte y cincuenta lts de agua potable segura y limpia para todo el día para poder cocinar, beber y sanear.

El acceder al agua en óptimas condiciones es un derecho primordial para la población, es básico y fundamental para potenciar la calidad de la vida. Las comunidades que carecen de los recursos hídricos son generalmente económicamente de bajos recursos y todos sus habitantes están encerrados en un círculo vicioso de escases.

En Perú uno de los problemas más preocupantes es la sequía de agua dulce, debido a los escases de lluvias y los constantes cambios climáticos en los últimos tiempos se ha venido suscitando, debido a esto los más afectados son las poblaciones rurales, donde se les presenta el problema para la disminución del agua que afecta la fuente de aprovisionamiento de agua y lo peor es que el estado no les da prioridad a sus necesidades básicas como es el consumo de agua potable. Según la Ley N° 29338 (2017), La presente ley apuesta por una gestión integrada del agua y prioriza, entre otros factores, el uso poblacional.

El título de este informe de tesis de investigación nació de la constante necesidad de encontrar soluciones a los inconvenientes a los que se enfrentan los

vecinos del centro poblado de Sanibeni, por el pésimo servicio que brinda el agua potable en la calidad, continuidad, cantidad, y cobertura.

Respecto a la situación problemática que atraviesa la población de Sanibeni, actualmente el caudal de la captación que existente no abastece a la población, la tala de árboles excesivas, deforestación del cerro donde se encuentra la captación, el aumento de población por la creciente demanda de lotes colindantes al centro poblado Sanibeni, al encontrarse en una zona plana y con ubicaciones paralelas a vías interdistritales, generó la disminución del caudal en la fuente de agua y una sobrepoblación a quien abastecer del servicio de agua potable, generando consecuencias muy graves en la población de Sanibeni tales como; baja cantidad de agua para los pobladores y durante pocas horas al día, por tanto, las autoridades no posibilitan el agua potable a los nuevos residentes adyacentes al centro poblado Sanibeni, pese a que participan activamente en los contratos municipales que les dan acceso al servicio de agua potable, entre ellos surge un conflicto social.

Razón por la cual se ha elaborado este informe de tesis el cual fue desarrollada a fin de solucionar la problemática planteada, el SAP de Sanibeni, consta de línea de aducción, así como de conducción, una captación, reservorio, red de suministro y conexiones domiciliarias, los cuales fueron evaluados con base en los resultados de campo se planteó la optimización en el componente más crítico; captación, dado a que esta con el pasar de los años comenzó a disminuir su caudal de manera desproporcional dejando desabastecida a gran parte de la población por los motivos descritos líneas arriba.

Para empezar esta investigación de tesis, se planteó primero el **problema general:**

- ¿Cuál sería el mejoramiento de la captación, <sup>1</sup> del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín -2022?

Obteniendo así los siguientes problemas específicos que dan respuesta a la problemática general:

- ¿Cuál es la situación del estado actual del sistema <sup>1</sup>abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022?
- ¿Cuál es la calidad y cantidad del recurso hídrico <sup>8</sup> para el diseño de la captación <sup>1</sup> del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022?
- ¿Cómo identificar los elementos hidráulicos y estructurales para el diseño de la captación, <sup>1</sup> del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022?
- ¿Como analizar la relación entre el diseño <sup>3</sup> de la captación y la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022?

Del cual se obtuvo como **objetivo general**:

- Desarrollar el diseño de la captación, <sup>1</sup> del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.

Teniendo como objetivos específicos los siguientes:

- Identificar el estado actual del sistema <sup>1</sup>abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.
- Determinar la calidad y cantidad del recurso hídrico <sup>8</sup> para el diseño de la captación, <sup>1</sup> del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.
- Identificar los elementos hidráulicos y estructurales para el diseño de la captación, <sup>1</sup> del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.
- Analizar la relación entre el diseño <sup>3</sup> de la captación y la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.

Se **justifica** para obtener un diseño adecuado de la captación del SAP, el cual sirva posteriormente como una referencia para futuros estudios de investigación o guía de estudios y también para futuros proyectos de gran envergadura, de esta forma ayudar a optimizar la calidad de vida del pueblo, en alusión al agua potable a los pobladores de Sanibeni.

Se justifica de manera práctica ya que este presente informe de investigación se dio a cabo con el único propósito de optimizar el SAP para la ingesta humana y de calidad en Sanibeni. Para esto se está planteando un nuevo diseño de captación en otra fuente. Para este diagnóstico se utilizará el RNE, Reglamentos de Salubridad y Salud, todo esto como reglamento del Diseño.

Se justifica social: La población de Sanibeni necesita agua potable, ya que la fuente que utilizan actualmente está azotada por el estiaje, por las razones ya mencionadas. Esto ocasiona que toda la población no se abastezca para el consumo humano.

Justificación teórica: El trabajo de investigación actual se realizó para dar mejoría a las calidades de vida que tiene actualmente el centro poblado de Sanibeni, con este diseño ofrecerá a la población una cantidad y calidad del agua potable, al igual que en el futuro ayude con la prevención de enfermedades. El agua en sí mejora así las condiciones sanitarias, por esta circunstancia es necesario e importante diseñar un SAP. Para este presente diseño se propuso la utilización de los métodos sanitarios, RNE y normas del diseño del SAP.

Se justifica metodológicamente: con el diseño de un SAP se establecerá un enfoque específico para resolver la recurrente disminución del agua potable, al igual que una estrategia que promueva la sanidad, permitirá resolver el problema, especialmente en zonas de bajo nivel socioeconómico y economías de autoconsumo. Del mismo modo, el método utilizado en este estudio debería utilizarse para otros estudios similares utilizados en zonas de alta pobreza, como por ejemplo en nuestro país.

Según Carrasco (2006), la **hipótesis** no se plantea, porque no se manipulan las variables ya que mi investigación es descriptiva el cual se desarrolló en su ambiente natural sin manipular ninguna de las variables.

Para Hernández et al. (2006), las investigaciones cuantitativas que tienden a formular la hipótesis son aquellos cuyo enfoque define un nivel correlacional o explicativo, o aquellos que son descriptivos, pero siempre procuran predecir una forma o un hecho.

Entre los **antecedentes internacionales** se tienen los siguientes:

En Ecuador según Lliguin & Tinoco (2022) en su tesis actualmente concluida, el cual presentó como objetivo central: “Diseñar el reservorio del almacenamiento, la red de aprovisionamiento del SAP y desagüe para la población el Rosario, con ayuda del programa llamado CivilCAD y WaterCAD, con el afán de ayudar con un proyecto económico y factible”, cuya metodología fue descriptiva y su método inductivo-deductivo. Obteniendo como resultado final, la culminación de un diseño de red de agua apta para humanos y desagüe dentro de los habitantes del el Rosario, en la parroquia de Sangolquí, Rumiñahui, en donde se puede ver una topografía del terreno, con una superficie de 30.3 ha y poder usar la población a futuro de 14070 pobladores, queremos brindarles una mejor forma de vida brindándoles estas prestaciones básicas para asegurar una excelente calidad de la vida en el pueblo. Y con respecto a la red de desagüe siempre se diseña teniendo en cuenta un flujo de 158 lts/seg, usando tubo PVC de Ø de 250 mm y también de 300 mm, 65 pozos de clase B1, con velocidades entre 0,5 mts/seg y 4,5 mts/seg, del cual será considerado para esta presente investigación los cálculos realizados de la población futura y diseñar el SAP con tubería PVC.

En Ecuador, según Ramón (2022), en su tesis actualmente concluida, el objetivo general es: “Diseñar el SAP para los habitantes del Barrio Santa Anita, Provincia de Pichincha, que abastezca de agua bebible en cantidad y calidad, cumpliendo siempre las bases de los diseños recomendadas en las normas técnicas actuales para asegurar un buen servicio a los habitantes”. La metodología usada es una de las modalidades de campo, bibliográfica experimental, documental, y analítica, cuyo resultado se diseñó, dimensiones de tuberías y otros elementos que conforman un SAP. Del mismo modo se calculó un presupuesto para la obra a realizar. Se dejaron adjuntos 7 carpetas adjuntas donde se detalla y apoya cada paso de este trabajo, se tendrá en cuenta de esta presente investigación el desarrollo de la dimensión de la tubería para el diseño del SAP.

En Colombia, según Fonseca et al. (2021) en su informe de tesis actualmente concluida, el cual su objetivo principal es de: Efectuar un diseño para mejorar el SAP que tienen en la actualidad las comunidades de la población de la Vereda Panamá y Cagua en la Municipalidad de Soacha Cundinamarca. Cuya metodología usada es investigación acción participativa (IAP), el cual usa un enfoque que está orientado a

optimizar una situación, el cual fue desarrollado con el conocimiento público y del modo en que se gestionan los procesos ambientales o sociales, cuyo resultado se presentan modelaciones, revisión de resultados, memorias de cálculo, inspirado en las normativas actuales y finalmente el diseño para mejorar del SAP, para todas las zonas, se tendrá en cuenta de esta presente investigación el desarrollo de las fichas técnicas, análisis de resultado y el diseño para mejorar el SAP.

En Colombia, según Berrio, (2020) en su tesis actualmente concluida, tuvo como uno de sus principales objetivos centrales de: Desarrollar el sistema de potabilización de agua para una de las veredas de la Municipalidad de Guachené, Cauca. La metodología usada es de tipo aplicada descriptiva ya que describe todo lo que hayo mediante entrevistas encuestas, etc, en base a los resultados, se estableció que el pozo 4 es la fuente de aprovisionamiento que asegura el cumplimiento de la demanda de la vereda El Llano de Taula en la municipalidad de Guachené, situado en el caserío La Virgen que tiene una prioridad de 43% a comparación de otras alternativas, se tomará en cuenta para el desarrollo de esta investigación establecer que la fuente de abastecimiento.

En Colombia, según Cuaspu, (2020) en su tesis actualmente concluida, el objetivo general es: Plantear una modelo para el mejoramiento del SAP de la vereda San Vicente de la municipalidad de Dagua. En lo que refiere a la metodología, se dividido en 3 etapas, art a cada uno de los objetivos específicos. Cuyo resultado es un predimensionamiento de un modelo de tratamiento simple en base a las exigencias que usualmente se presentan, vinculadas a costos, en las zonas rurales personal de mantenimiento y operación, entre otros, se tendrá en consideración para el desarrollo de esta investigación plantear una captación simple para zonas rurales.

En Chile, según Chacón, (2021) en su tesis actualmente concluida, el objetivo general es: La intención principal de este trabajo es examinar la correcta funcionalidad del modelo APR de Bahía Mansa y sugerir acciones de adecuación frente a los inconvenientes de aprovisionamiento de agua potable, así como la carencia de saneamiento. En lo que refiere a la metodología usada para este proyecto se muestran los resultados, las diversas técnicas aprovechadas para subsanar la información y la metodología que se empleó caracterizar las fuentes del SAP en Bahía Mansa gracias a la valoración de la disposición hídrica, describir la calidad del

cual se encuentra el agua, y por último poder evaluar la oferta - demanda y el conexto futuro (que contempla la estimación del cambio climático). El resultado fue revisar el correcto manejo del sistema APR Bahía Mansa, la gestión del comité, la infraestructura tanto para la generación como distribución de agua, la calidad y cantidad del agua del río de Tranallaguin y el estuario sin nombre, la demanda y las clases. Recoger información sobre el control del uso del agua, la reducción del caudal de verano y además en la administración de los inconvenientes de calidad del agua planteados por el presente comité APR, se tomará en consideración plantear el estudio de agua para saber su calidad.

En Chile, según Fuster & Camus, (2022) en su tesis actualmente concluida, el objetivo general es: Estudiar la suficiencia y capacidad de pozos profundos construidos para aprovisionamiento de agua potable en el SAP Rural (APR), y determinar déficit del recurso hídrico existente en Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento común (SHAC), para así proponer la construcción de nuevos pozos que permitan asegurar el abastecimiento del agua. Por consiguiente, en su metodología que se utilizó para este proyecto se comienzan a definir los lineamientos globales que se emplearan en el diseño a nivel de ingeniería conceptual, se obtuvieron como resultados que se diseñó pozos profundos a nivel de ingeniería conceptual para la disposición de agua subterránea y su aprovisionamiento en lugares rústicos, caso sistema de agua potable rural (APRS) en Limarí, el cual se tomará en cuenta para el desarrollo de esta investigación determinar el déficit del recurso hídrico en el centro poblado de Sanibeni.

En España, según Gonzales & Pinedo, (2021) cuya tesis actualmente concluida, cuyo objetivo principal es: Precisar los sistemas de tratamiento de agua puestos en marcha en localidades pequeñas, por medio de la revisión bibliográfica de parámetros de calidad que aseguren que el agua sea óptima para los habitantes, aminorando las consecuencias adversas en el poblado. Cuyo resultado obtenido fue el interés de este estudio que se centra en encontrar sistemas de tratamiento de agua en las pequeñas localidades para potabilizar el agua, enfocándose en los sistemas no convencionales, así mismo, averiguar si estos sistemas cumplen con las exigencias establecidas para señalar que el líquido es idóneo para su ingesta sin que repercuta en la salud, del cual se tomará la valoración de la calidad del agua antes de diseñar.

En los **antecedentes nacionales** se tienen los siguientes:

En Piura, según Kcomt (2022), cuya tesis actualmente concluida, el cual tuvo como objetivo general: “Diseñar el SAP en Laque, Sapillica, Ayabaca, Piura, para medir su influencia que afecta al estado sanitario de los pobladores – 2022”. En su metodología contempló un enfoque descriptivo, tanto cuantitativo como cualitativo no experimental y por otra parte el universo es el SAP y la muestra era el SAP del caserío Laque, cuyo resultado fue la obtención de una captación que se conoce como ladera, cuyas medidas son normales (1 x 1 mts), 176.30 mts de línea de conducción, en donde se formuló un tubo de PVC – tipo 10 de  $\varnothing$  de 1 pulgada, un reservorio de cinco metros cúbicos de almacenamiento y con una caseta de cloración, 111.33 mts de línea aducción, el cual se une con la red de distribución de 1 661.097 mts. Debido a esto se puede predecir que el SAP, muestra los componentes hidráulicos el cual lleva agua gracias a una red de suministro (red abierta), optimizando así su estado sanitario, se tomara en cuenta para desarrollar esta investigación la calidad microbiológica y fisicoquímica de la fuente.

En Puno, según Lima (2022), en su informe de tesis actualmente concluida, cuyo objetivo general es: “Diseñar el SAP en Choquepiña, Asillo, Azangaro, Puno, para el análisis del estado sanitario de los pobladores – 2022”. Razón por la cual en su metodología consideró el nivel correlacional transversal, cuyo resultado es el desarrollo de un modelo de aprovisionamiento SA-03, el diseño de la cámara de captación es ladera concentrada, en el cual se dispuso un depósito en forma de rectángulo de diez metros cúbicos, en lo que concierne a la instalación de la línea de aducción y de conducción, la instauración de la tubería de rebose, la colocación de la red de suministro, de igual forma se proyectó instalar accesorios propuestos de PVC TIPO 10 para las diferentes  $\varnothing$  de las tuberías, asimismo las válvulas de compuerta, uniones, tees, codos, del cual se tomará en cuenta que el análisis de agua cumpla con los parámetros de las normas correspondientes.

En San Martín, según Rojas (2019), en su tesis actualmente concluida, tubo cuyo objetivo central es: “Hacer el diseño hidráulico de un SAP para optimizar las circunstancias en que se encuentra los pobladores que habitan en el sector Satélite, en el distrito Banda de Shilcayo”. Por otra parte, el método que emos utilizados para la reparación de la poligonal es Básica y descriptivo, de acuerdo con los resultados

conseguidos del examen químico, bacteriológico y físico que se obtuvo del H<sub>2</sub>O de manantial. Y por último con estos resultados se podrá realizar un diseño hidráulico del SAP se lleva a cabo cálculos hidráulicos que toman como referencia fija el número de pobladores a atender y se determina el caudal estimado necesario para el sector satélite. Finalmente, simuló el sistema mediante Watercad para comprobar su desempeño y obtener resultados más adecuados. SAP consistirá en diseñar y contribuyendo así al progreso tanto social, como cultural y económico del sector satélite y optimizando la calidad en que viven los habitantes, contemplando el diseño de sus componentes estructurales e hidráulico.

En Callao, según Ticona, (2022) en su tesis actualmente concluida, cuyo objetivo principal es: Hacer el diseño hidráulico del SAP y desagüe para toda la asociación que se conformó en “Santa Rosa” que se encuentra ubicado en Callao, haciendo uso del programa Watercad y Sewercad, su metodología es cuantitativa, descriptiva, explicativa, no experimental. Para valorar los hallazgos del modelado, se valoraron los estándares OS.050 y OS.070. Donde se utilizó para diseñar el sistema hidráulico de la red de suministro de agua, 44,1 mca fue la mayor presión estática, 14,4 mca la mínima y como velocidad máxima se tuvo 1,29 metros por segundo. Cuyo mínimo caudal es de 1,5 lts/seg en el diseño hidráulico de la red de desagüe, siendo la presión de tensión mínima conseguida de 1,02 Pa. En el desarrollo de la investigación se tendrá en cuenta el diámetro mínimo establecido en la Normativa Nacional de Edificación para el aprovisionamiento del agua potable y redes de desagüe, normas OS.050 y OS.070.

En Ayacucho, según Noa, (2021) en su tesis actualmente concluida, tuvo el objetivo principal de: “Especificar la asociación entre SAP y el estado sanitario en los residentes de Colca, Víctor Fajardo” y teniendo, así como su metodología de trabajo el cual es de tipo básico, es de tipo hipotético deductivo, es un diseño descriptivo correlacional. Los resultados mostraron que realmente entre el SAP y sobre todo en el estado sanitario hay una correlación significativa. Los resultados se tuvieron que precisar en el paquete estadístico SPSS, las estadísticas de Chi cuadrado y las plantillas Excel se utilizaron para examinarlos. Como también en el SAP, en la actualidad se sitúa en una categoría regular y también el ratio de sostenibilidad, cuyo desarrollo de desgaste implica que el SAP no es sostenible, debido a su metodología

que fue utilizado en el proyecto PROPILAS CARE-PERU, cuyo resultado del ratio de sostenibilidad fue 3.11. Se tendrá en consideración la relación significativa que existe entre SAP y la condición sanitaria.

En Huaraz, según Barrato & Rodriguez, (2021) en su tesis actualmente concluida, planteo como objetivo principal: Diagnosticar los sistemas de saneamiento y su efecto en las condiciones sanitarias de los pobladores del caserío de Chulloc, Libertad, Huaraz, Áncash, 2021. En cuanto a la parte metodológica fue aplicada no experimental descriptiva bajo la ruta cualitativa, además de nivel exploratorio, Fruto de la investigación, ha surgido una propuesta técnica para optimizar el estado de salud de los pobladores que sufren actualmente enfermedades transmitidas por el agua debido a la ingesta de agua no tratada. Se tendrá en consideración la evaluación respectiva de la condición sanitaria.

En Piura, según Lalupu, (2022) en su tesis actualmente concluida, tuvo como objetivo general: Diseñar el SAP, para su influencia en el estado sanitario de la población de Misquis, Piura, 2022. Los métodos utilizados fueron niveles correlacionales, transversales y cuantitativos, el diseño fue no experimental y los resultados se obtuvieron mediante SAP sin tratar por severidad; se ejecutó un diseño hidráulico de la línea conductora y cuyos resultados son las siguientes:  $Q = 0.60 \text{ lt / segundos}$ ,  $V = 1.54 \text{ m/segundos}$ ,  $\varnothing = 1 \text{ 1/2"}$ , presión de 20.44 m.c.a,  $V = 0.86 \text{ m/s}$  para red de distribución,  $L = 120.00 \text{ m}$  para línea de aducción,  $\varnothing = 2 \text{ in}$  y Tipo PVC Grado 10 Se ha realizado un diseño hidráulico del embalse que sustenta el SAP con una capacidad de 15 metros cúbicos, se tendrán en cuenta un estudio de caudales antes de iniciar el diseño o proponer una nueva fuente de agua.

En Piura, según Vilela, (2023) en su tesis actualmente concluida, cuyo objetivo principal es: Ejecutar el diseño óptimo del sistema completo del SAP para beneficiar los pobladores de San Pedro, Carrizalillo y Cerro de Leones, que pertenece a Tambogrande y su metodología se basa en poder recabar información requerida para el seguimiento en sitio, como resultado los componentes para la recogida, tratamiento, almacenamiento y provisión de agua potable se han diseñado a partir de la normativa vigente. La herramienta técnica WaterCAD se utilizará para simplificar y estandarizar el diseño de red de suministro, cotejando siempre el que se cumplan las exigencias mínimas, así como los máximos determinados para distintos

parámetros de servicio. Se tendrá en consideración los requerimientos mínimos y máximos establecidos en la norma RNE para el diseño.

Por último, se citó los siguientes **antecedentes locales**:

En San Martín de Pangoa, según Zuñiga (2022), en su informe de tesis actualmente concluida, el cual tuvo como uno de sus principales objetivos: “Efectuar los diseños del SAP y estado sanitario de Nativa Santa Clara, Junín, 2022”. En cuanto al aspecto metodológico se escogió al diseño no experimental, fue aplicada y descriptiva. Tanto población como muestra fue el SAP de la Comunidad Nativa Santa Clara. Los resultados al culminar la investigación fue que la población en 20 años aumentó de 225 pobladores a 267, diseñando a si un SAP donde incorpora la cámara de captación, el reservorio, la línea de conducción, así como la red de suministro y por ultimo la aducción, por último se considerara la instauración de tuberías de ¾”, ½” y 1” de tipo 10 como también una cámara rompe presión, y por último se considerará para el desarrollo de la clase de sistema de captación de aprovisionamiento de agua lista para ingesta humana en relación a las características topográficas de Sanibeni.

En Satipo, según Quispe (2021) en su informe de tesis actualmente concluida, el objetivo general es: Proponer el diseño del SAP en el anexo San Marcos. El método de este estudio es observacional, prospectivo, transversal - descriptiva y el diseño es no experimental. En referencia a los resultados, se tiene que de cada componente (hidráulico y estructural) se describen mediante diversos cálculos, teorías y el resumen de los resultados están en los planos, del cual se tomará en cuenta para el desarrollo de esta investigación que los componentes hidráulicos estructurales se describirán mediante los cálculos y teorías.

En Tarma, según Meléndez (2020) en su informe de tesis actualmente concluida, tuvo como objetivo general: “Realizar el Diseño del SAP en Ataquero, distrito de Acobamba, Junín, para saber su efecto en el estado sanitario de la comunidad”, utilizando como parte de metodología una ruta mixta (cuantitativa y cualitativa), correlacional, no experimental transversal. El resultado es que el SAP se encuentra en mal estado, por lo que se mejorará el depósito con 1,10 m de ancho y largo y 1,10 m de alto, 500,00 m de largo de línea de transmisión, 2" de Ø. Clase 10,

tipo PVC, depósito rectangular (largo de 5,60 m, ancho de 5,60 m y altura de 3,00 mts), 160,00 mts de largo para la línea de aducción, con un Ø de 2 pulgadas, tipo 10, PVC y distribución de red de 200 dará más de ¾", ½", 1" y 2", Las casas de tipo 10, clase PVC de diámetro, mejorarán la calidad vida de los residentes y reducirán las enfermedades, se considerará Desarrollo de esta investigación para dar mejoría a las condiciones de salud de los residentes a partir del diseño SAP. Se tendrá en consideración mejorar la salubridad.

En Pampa Hermosa, según Peñaloza (2020), en su tesis actualmente concluida, el objetivo general es: "Plantear un diseño para mejorar el SAP para la localidad de Alto Mayo año 2020", utilizando como metodología de estudio la ruta cuantitativa, tipo aplicada, el nivel fue tanto descriptivo como exploratorio de corte transversal. Obteniendo así el siguiente resultado exhiben que el ancho de la pantalla de recogida:  $Q_{max}$  se refiere al caudal máx de la fuente (lts/seg),  $C_d$  alude a la capacidad de la descarga (entre 0,6 y 0,8),  $G$  se refiere a la **aceleración de gravedad** (9,81 m/s<sup>2</sup>). Se aconseja ejecutar la obra con una superficie interior de 0,60 x 0,60 x 0,70 metros como mínimo, que debe construirse con hormigón armado f'c igual a 210 kg/cm<sup>2</sup>. Se prevé la creación del embalse, situado en el terreno colectivo a 1565,00 m de altitud, con una capacidad de 5,00 m<sup>3</sup>, en el progresivo 0+440 de la tubería. Fue diseñado para  $Q_{max}$  por hora, con rama Ø 1" y 3/4". En cuanto a la presión más pequeña no debe ser <5 m.c.a y en cuanto a la presión estática no superará los 60 m.c.a. Por último, este estudio hace una gran contribución a la población del núcleo de población del Alto Mayo – Pampa Hermosa, se tomará en cuenta para el desarrollo de esta investigación la dosificación exacta de cloro para no perjudicar la salud de los usuarios.

Para esta tesis se muestra como **base teórica** lo siguiente:

<sup>19</sup> Sistema de abastecimiento de agua potable: A palabras de Narváez (2017) se trata de un SAP que es un sistema de capas y capta, manipula, almacena y distribuye el agua en una zona con características específicas necesarias para satisfacer los requisitos del agua, tanto en cantidad como calidad. Para implementar un plan de aprovisionamiento de agua, debe realizarse una encuesta antes de la zona a servir, principalmente para determinar su capacidad de consumo y acrecentamiento demográfico.

Algoritmo de selección para el ámbito rural: Según MVCS (2018), Los requisitos técnicos previos para elegir una opción técnica del SAP son: Como tipo de fuente, localización, nivel freático, recurrencia e intensidad de las precipitaciones, disposición de agua, lugar residencial inundable, calidad del agua, la opción técnica a considerar depende en gran medida de esta última.

#### Captación del sistema de agua apta para consumo

Según Agüero (1997), en lo que concierne al estudio de campo y la recogida de datos, existen dos métodos:

Información social: En ella se busca la máxima participación de los habitantes, se lleva a cabo las actividades para la valoración de campo y recolectan la información esencial, como datos de censos y encuestas realizadas anteriormente y también conocer el nivel de organización del centro poblado.

- Información Técnica: Levantamiento Topográfico; dicha información será aprovechada para hacer los diseños hidráulicos, para que de esta manera se pueda determinar la long total de la tubería, variación de cotas y para saber la localización exacta de las estructuras.
- Estudio de mecánica de suelo: Se necesita saber la capacidad admisible del terreno para ejecutar el diseño estructural del SAP.

Según MVCS (2018), tanto la población que se utilizó para el diseño como la demanda de agua, tienen un lapso de diseño: El cual para diseñar un SAP, se tiene que cumplir con ciertas exigencias establecidas en la RM N° 192-2018-VIVIENDA, como el lapso de diseño del proyecto, vamos a definirlo como la vida útil del SAP, que, debido a su antigüedad o carencia de capacidad para proporcionar un servicio eficiente, termina su periodo de diseño, estos años de servicio, como se la tabla N°1 exhibe.

**5**  
**Tabla 1**

*Periodo de Diseño de Infraestructura Sanitaria.*

Estructura	Periodo de diseño (Años)
✓ Fuente de abastecimiento	20
✓ Obra de captación	20
✓ Planta de tratamiento de agua (PTAP)	20
✓ Reservorio	20
✓ Líneas de conducción, aducción y distribución	20
✓ Estación de bombeo	20
✓ Equipos de bombeo	20
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y zona inundable)	10
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5

**5**  
*Nota.* Adaptado de la normativa técnica del diseño: Las opciones tecnológicas para los sistemas de saneamiento en el contexto rural (p.30), MVCS, 2018, dirección general de políticas y regulación en construcción.

**1**  
Tácticas de cálculo: En los cálculos de la población de diseño o de futuro hay múltiples tácticas, tales como:

Aritmético:

$$Pf = Pa (1 + rt)$$

Donde; Pf = Población futura (hab.), Pa = Población actual (hab.), r = Tasa de crecimiento (%), t = Periodo de diseño (años.)

Demanda de agua por dotación: Según MVCS (2018) es el volumen de agua que cubre las demandas de ingesta diaria por individuo del hogar. El suministro de agua afecta directamente a los costes de explotación, por tanto, la magnitud del almacenamiento y debe elegirse con criterios técnicos. La cantidad de agua para cada región y centro de formación se distinguen en la tabla 2 y 3.

**Tabla 2**

*Dotación de agua por región.*

Región	Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab. d)	
	Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

<sup>5</sup> Nota: Adaptado de la normativa técnica de diseño: opciones tecnológicas para SAP en el contexto rural (p.31), MVCS, 2018, <sup>15</sup> dirección general de políticas y regulación en construcción.

**Tabla 3**

*Dotación del agua para centros educativos*

Descripción	Dotación (l/alumno. d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20.00
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25.00
Educación en general (con residencia)	50.00

<sup>5</sup> Nota: Tomado de la normativa técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el contexto rural (p.31), MVCS, 2018, <sup>15</sup> dirección general de políticas y regulación en construcción.

Variaciones periódicas: Según MVCS (2018), Dandose cuenta de las variaciones de consumo es necesario utilizar lo siguiente. Caudal medio diario anual (Qp), así como caudal horario máximo (Qmh) y caudal diario máximo (Qmd). La ingesta media diaria anual ayudará al cálculo volumétrico para el almacenamiento del embalse y el valor máximo de consumo diario se utilizará para calcular la hidráulica de la tubería. Mientras que para calcular hidráulicamente <sup>4</sup> la línea de aducción y la red de aprovisionamiento se utiliza un número máximo de horas.

- <sup>7</sup> - El caudal promedio diario anual se calcula del siguiente modo:

$$Q_p = \frac{P_f * d_o}{86400}$$

Donde;  $Q_p$  = Caudal promedio diario anual, en l/s,  $d_o$  = Dotación en l/hab/día,  
 $P_f$  = Población futura (hab.), 86400 = segundos que tiene un día.

- Fórmula para el caudal máx al día:

$$Q_{md} = Q_p * F_s$$

Donde;  $Q_{md}$  = Caudal máximo diario, en l/s,  $Q_p$  = Caudal promedio diario anual, en l/s,  $F_s$  = Factor seguridad (1.3).

- Fórmula para el caudal máx por horario:

$$Q_{mh} = Q_p * F_s$$

Donde;  $Q_{mh}$  = Caudal máximo horario, en l/s,  $Q_p$  = Caudal promedio diario anual, en l/s,  $F_s$  = Factor seguridad (2).

Según MVCS (2018), se debe valorar el rendimiento que ofrece la fuente, cotejando que el caudal de agua suministrado por la fuente es  $> o =$  el caudal diario máximo.

Fuente de abastecimiento: Según Jiménez (2010), las fuentes de abastecimiento son las siguientes:

Hay varios tipos de fuentes del agua los cuales son, el agua de lluvia se utiliza como fuente cuando no existe posibilidad de obtener aguas superficiales y subterráneas, el agua superficial incluso está presente en ríos, lagos y estanques. Las principales ventajas son que son fáciles de utilizar, y si se contaminan pueden descontaminarse a un precio aceptable, sin embargo, se contaminan fácilmente con aguas residuales, incluso productos químicos de los campos agrícolas, debido al uso excesivo y entre otras aguas subterráneas. Captada por fuentes, galerías de filtros y pozos y pozos de tubos.

Según Agüero (1997), las fuentes se clasifican según su localización y afloramiento. Según su ubicación, pueden estar en una pendiente o en el fondo. y es concentrado o difuso, según la fuente.

Cantidad de agua: Según Agüero (1997), los aforos se deben realizarse durante las principales épocas y meses lluviosos para darse cuenta del caudal mínimo

y máximo. <sup>1</sup> El valor del caudal mínimo será superior al consumo máximo diario (Qmd) para atender las necesidades urgentes de agua apta para la ingesta de los pobladores.

Método volumétrico: Según Agüero (1997), el método anota cuanto tiempo se requiere para que un recipiente se llene, el cual posee un volumen conocido. Entonces, este volumen que está expresado en litros es dividido por el tiempo medio en seg, dando como resultado el caudal de la fuente en lts/seg.

$$Q = V/t$$

En donde; Q se refiere al caudal de la fuente (l/s), V alude al volumen conocido (lts) y t es el tiempo promedio (segundos).

Calidad de agua: El agua es relevante para la vida, por esta razón su calidad debe ser higiénica y segura para el consumo humano. Para confirmar el requisito del PTAP, deben tomarse varias muestras de agua y examinarlas de acuerdo con lo estipulado en las reglas de calidad del agua para ingesta humana (DIGESA-MINSA). Como también la categorización de las masas de agua de acorde a las normativas de la calidad que existe en el ámbito ambiental (ECA-AGUA), según la fuente de donde provienen, deberían tenerse en consideración las exigencias nacionales de la calidad (MINAM).

Componentes del sistema: Tenemos en el inicio del sistema la cámara de captación

Donde el diseño hidráulico: Según Jiménez (2010), la captación de agua es la parte primordial del SAP y trata de la recolección del agua para aprovisionar a toda la población, ésta puede ser de una o más fuentes, el requisito es que la cantidad necesaria para poder satisfacer con abastecer a toda la comunidad.

Las fuentes se clasifican según su localización y afloramiento. Según su localización, pueden estar en la ladera o fondo es concentrado o difuso, según su salida.

Fórmulas de diseño: Un SAP en zonas rurales, deberíamos cumplir con ciertos criterios establecidos RM N° 192-2018-VIVIENDA.

Fórmula para hallar el ancho de la pantalla (b)

$$Q_{\max} = V_2 * C_d * A$$

Despejando.

$$A = \frac{Q_{\max}}{V_2 * C_d}$$

En donde;  $Q_{\max}$  se refiere al máx caudal del manantial (lts/seg),  $C_d$  es el coeficiente de descarga (oscila entre 0.60-0.80),  $g$  alude a la aceleración de la gravedad, es 9.81 mts/seg<sup>2</sup> y  $H$  es la carga sobre el centro del orificio (oscila de 0.40 mts a 0.50 mts).

Fórmula para calcular la velocidad de paso teórica (mts/seg):

$$V_{2t} = C_d * \sqrt{2gH}$$

En donde; La velocidad de paso que se asume es:  $V_2$  igual a 0.60 mts/seg (el valor máx es 0.60 mts/seg, en el ingreso a la tubería).

Por otra parte:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

En donde;  $D = \emptyset$  del tubo de ingreso(mts).

Determinación del N° de orificios en la pantalla: Se aplican las siguientes formulas, las distribuciones de espacios entre tubería y tubería.

$$N \text{ orif.} = \frac{\text{Area de diametro teorico}}{\text{Area de diametro asumido}} + 1$$

$$N \text{ orif.} = \left(\frac{D_t}{D_a}\right)^2 + 1$$

Conociendo el N° de orificios y el Ø del tubo de ingreso se halla el ancho de la pantalla (b), por esta fórmula:

$$b = 2 * (6D) + N \text{ orif.} * D + 3D * (N \text{ orif.} - 1)$$

Fórmula para calcular la separación entre el inicio del punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$$H_f = H - h_0$$

En donde; H es la carga sobre el medio del orificio (metros), h<sub>0</sub> tiene valores entre 0.4-0.50m, H<sub>f</sub> es la pérdida de carga del afloramiento en la captación (metros).

Fórmula para hallar la separación entre el afloramiento y la captación:

$$L = \left( \frac{H_f}{0.30} \right)$$

En donde; L alude a la distancia de afloramiento – captación (m).

Fórmula para calcular el alto de la cámara: En la determinación de la altura de la cámara húmeda (H<sub>t</sub>), se contempla los componentes identificados.

$$H_t = A + B + C + D + E$$

En donde; A se asume como mínima altura (10cm), B es 1/2 diámetro de la canastilla (D<sub>c</sub>), D es el desnivel mínimo de 5 cm, E es el borde libre mínimo de 30cm, C es la mínima altura (30cm).

$$C = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g * A^2}$$

En donde; Q<sub>md</sub> es el caudal máximo diario (mts<sup>3</sup>/seg), A es el área de la tubería de salida (mts<sup>2</sup>).

**Dimensionamiento de la canastilla:** se supone que el Ø de la cesta debe ser el doble del Ø de la línea conductora (DC) de la tubería de salida. el área total de

ranuras también conocidas de vacíos (At) debe ser 2 veces el área del tubo de la línea de conducción (AC) y que la long de la canastilla (L) sea superior a 3DC e inferior de 6DC.

$$H_f = H - h_0$$

Se sugiere que la long que tiene la canastilla siempre sea superior a 3Da e inferior que 6Da:  $3Da < La < 6Da$

Se debe calcular el área de las ranuras ( $A_{total} = 2A$ )

El puntaje de A total tiene que ser inferior al 50% del área lateral de la granada.

$$(A_g): A_g = 0.5 * D_g * L$$

Calcular el nº de las ranuras:

$$N^{\circ} \text{ ranura} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de una ranura}}$$

Dimensionamiento de las tuberías de rebose y tubería de limpia:

En las tuberías de rebose y de limpia se sugiere utilizar las pendientes de 1 a 1.5%.

$$D_r = \frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

En donde;  $D_r = \emptyset$  del tubo (pulg) - (tubería de rebose y tubería de limpia),  $Q_{max}$  es el máximo caudal de la fuente (lts/seg),  $h_f$  es la carencia de carga unitaria (sugerido: 0.015m/m).

Diseño Estructural: La construcción, se supone que la pared está expuesta a fuerzas terrestres, dicho con otras palabras, cuando este vacía la caja. Cuando se ha completado, el accionamiento hidrostático que tiene un elemento de una fuerza de conducción de suelo que posibilita la estabilidad del muro. Para asegurar la firmeza de la pared, se comprobará que la carga por unidad sea semejante o inferior a la

capacidad portante del suelo. Para asegurar la estabilización de la pared frente al deslizamiento y la flexión, debe garantizarse un factor de seguridad inferior a 1,6.

Empuje del suelo sobre la pared (P):  $P = 1/2 C_{ah} Y_{sh}^2$

Coefficiente de empuje ( $C_{ah}$ ):

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \theta}{1 + \sin \theta}$$

Momento de vuelco ( $M_o$ ):

$$M_o = P \cdot Y, \text{ Contemplando: } Y = h/3$$

<sup>4</sup> Momento de Estabilización ( $M_r$ ) y peso  $W$ :  $M_r = W \cdot X$

Considerando:  $W = \gamma \cdot H \cdot t$

$$X = \left( \frac{b}{2} + \frac{em}{2} \right)$$

En donde;  $W$  es el <sup>4</sup> peso de la estructura,  $X$  es la distancia al centro de gravedad.

Se utiliza esta ecuación, para demostrar si por el tercio central pasa el momento resultante:

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

Chequeo por volteo:

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:  $F = u \cdot W$ ;  $C_{dd} = F/P$

Chequeo para la máxima carga unitaria:  $L = b/2 + em$ , <sup>1</sup>  $P_1 = (4L - 6a) W/L^2$ ,  
 $P_1 = (6a - 2L) W/L^2$ .

El puntaje superior que salga de los P1 tiene que ser inferior o semejante a la capacidad de carga de la superficie:

$$P \leq \sigma_t$$

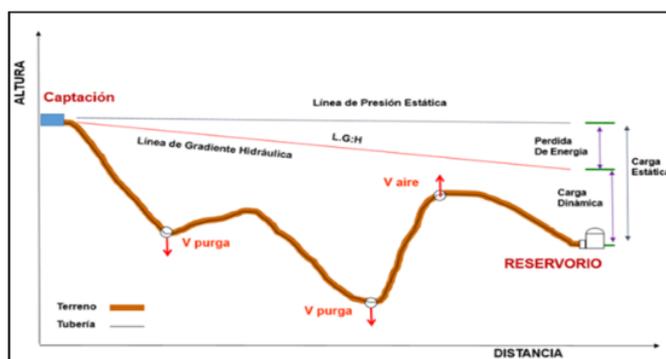
Línea de Conducción: Según Jiménez (2010), está compuesta por una tubería el cual está formada por tuberías, válvulas, accesorios y artefactos, destinadas a trasladar agua desde una captación hasta una planta de procesamiento, depósito o punto de uso según los requisitos de presión requeridos, (VER figura 1).

Según Rodríguez (2001), las líneas de conducción se clasifican en: gravedad, por bombeo, mixta.

Por gravedad: Se clasifica de esta manera cuando la captación está ubicada por encima del reservorio, entonces la conducción se hará por fuerza gravitacional.

Por bombeo: Cuando la ubicación de la captación de agua se encuentra por debajo del reservorio o de la comunidad, es impulsada por bombeo.

**Figura 1**  
Línea de conducción.



Nota: Esta presente figura muestra <sup>11</sup> la línea de presión estática de la componente línea de conducción. Fuente: RM N° 192-2018-VIVIENDA

- Carga disponible: Es la desigualdad de la elevación que se encuentra entre el reservorio con la cámara de captación.

b) Clase de tubería: Para elegir el tubo, dependerá mucho de la presión conseguida en los diversos tramos de la tubería No, sin embargo cuando exista presión estática, cerrando la válvula de control del tubo". Las clases de tuberías se distinguen en la tabla 4.

**Tabla 4:**

*Clase de tubería PVC en función de la presión de trabajo*

Clase (Kg/cm <sup>2</sup> )	Carga estática de prueba (m)	Presión de trabajo (lb/pulg.2)	Presión máxima de trabajo
5	50	71.5	35
7.5	75	107.25	50
10	100	143	70
15	150	214.5	100
20	200	286	140
25	250	357.5	167

*Nota:* Esta tabla exhibe variadas clases de tubos PVC. Fuente: <sup>5</sup> De la normativa técnica de diseño: alternativas tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (p.31), <sup>15</sup> MVCS, 2018, dirección general de políticas y regulación en construcción y saneamiento NTP ISO <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1743222/ANEXO%20RM%20192-2018-VIVIENDA%20B.pdf.pdf?v=1616111544>

c) Tipo de tuberías: La clase de tubería está sujeto a las cualidades y condiciones de la zona; En gran parte de servicios de agua apta para ingesta humana en lugares rurales, las tuberías de PVC se utilizan por sus ventajas respecto a otros tipos de tuberías: su economía, versatilidad, flexibilidad, resistencia y peso ligero, y facilidad de transporte, embarazo e implantación; Del mismo modo, debido a la actual demanda comercial de Qatar. Los tipos de tuberías se evidencian en la tabla 5.

**Tabla 5:**

*Tipos de tubería y coeficiente de fricción*

TIPO DE TUBERIA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli (cloruro de vinilo) (PVC)	150

*Nota:* En esta presente tabla podemos observar los diferentes tipos de tubería PVC que existen. Fuente: <sup>5</sup> De la normativa técnica de diseño: las opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (p.31), <sup>26</sup> MVCS, 2018, dirección general de políticas y regulación en construcción y saneamiento Norma OS.010.

- d) Diámetros de tubería: Para seleccionar el  $\emptyset$  de la tubería, se considera desde un criterio económico la pérdida de presión en los tramos y que el  $\emptyset$  seleccionado sea capaz de trasladar el caudal de diseño.
- e) Velocidad: La mínima velocidad no tiene que ser inferior a 0,60 mts x seg y la máxima velocidad será de 3 mts/seg, pudiendo llegar a los 5 mts/seg si es justificado razonablemente. La pérdida de carga debe ser inferior o igual a la carga actual.
- f) Presión: Muestra la cuantía de energía gravitatoria que contiene el agua. En un tramo de tubería trabajando con una tubería completa. que contiene la cantidad de energía gravitatoria en mts de columna de agua (m.c.a).
- g) Pérdida de carga: Surge de la resistencia opuesta al desplazamiento del fluido de un sitio a otro en una parte del tubo a causa de la fricción. Las pérdidas lineales o por fricción son provocadas por fuerzas de fricción en la interfaz entre el fluido y la tubería y las pérdidas individuales o locales provocadas por accesorios tales como válvulas, grifos, compuertas, codos, etc.

- h) Accesorios: Los accesorios son una serie de piezas mecanizadas o moldeadas que al unirse a las tuberías conducen el agua u otros fluidos.
- i) Válvula de aire: Son aparatos hidromecánicos diseñados para extraer e inyectar aire automáticamente en el tubo, que es necesario para asegurar su funcionalidad correcta y seguridad.
- j) Purgadores: Los diversos sedimentos tienden a acumularse en todos los puntos bajos del tubo, junto con la topografía desigual, reducen el área de flujo de agua, haciendo necesaria la instalación de válvulas de ventilación que favorezcan el limpiado periódico de las secciones de tubería
- k) La cámara de rompe presión: Se caracteriza por la diferencia de nivel entre la captación y uno o más sitios del conducto crea una presión mayor a la presión máx que soporte el tubo que se instaló. Es en estos escenarios se sugiere poner cámaras de romper presión a una distancia no mayor a 50 m de altura.
- l) Fórmulas de diseño
- El caudal del diseño: La línea de conducción tiene que tener a capacidad de transportar mín, el caudal máx diario (Qmd).
  - Carga disponible:

$$C_d = Z_o - Z_f$$

En donde;  $C_d$  es la carga disponible m,  $Z_o$  es la cota de punto inicial,  $Z_f$  es la cota de punto final.

- Por consiguiente, se puede apreciar la pérdida de una carga unitaria disponible:

$$h_f = \frac{C_d}{L}$$

En donde;  $h_f$  es la pérdida de carga unitaria disponible, disponible mts/mts,  $C_d$  es la carga disponible,  $L$  es la longitud de tubería en m.

- Ecuación de Fair-Whipple:

Para tubos de  $\varnothing$  semejante o menos a 2, donde  $C=150$ , la pérdida de carga unitaria y el  $\varnothing$  quedan establecidos como:

$$h_f = \left( \frac{Q}{2.8639 * D^{2.71}} \right)^{1.75}$$

$$D = \left( \frac{Q}{2.8639 * hf^{0.57}} \right)^{0.37}$$

En donde; Q es el caudal en l/seg, hf es la pérdida de carga unitaria en mts/mts, D es Ø del tubo en pulgadas.

- Velocidad:

$$V = 1.9735 * \frac{Q}{D^{1.48}}$$

En donde; V es la velocidad en m/s, Q es el caudal en l/s, D es Ø en pulgada.

- Pérdida de carga por tramo:

$$Hf = \text{Long. del tramo} * hf$$

En donde; Hf es la pérdida de carga por tramo en m/m, Long. del tramo en mts, hf es el desgaste de la carga unitaria dada en metros/metros.

- La fórmula para hallar la línea gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli es la siguiente:

$$Z1 + \frac{P1}{\gamma} + \frac{V1^2}{2g} = Z2 + \frac{P2}{\gamma} + \frac{V2^2}{2g} + Hf$$

En donde; Z es la cota en referencia al nivel de referencia en metros, P/γ es la altura de carga de presión en metros, (P-presión) y (γ-peso específico del fluido), V es la velocidad del fluido en mts/seg, Hf es la pérdida de carga, adjuntando pérdidas lineales como locales, V1 es igual V2 y P1 se deduce en:

$$\frac{P2}{\gamma} = Z1 - Z2 - Hf$$

Reservorio de almacenamiento: Según Agüero (1997), estos se pueden levantar, apoyar y enterrar cuya, tienen como misión principal proveer de agua a todas las redes de suministro con la presión suficiente y en las cantidades suficientes

para compensar la demanda y garantizar una presión mín en el punto más negativo del sistema.

**Línea de Aducción:** Según Jiménez (2010), está compuesta por tuberías y accesorios, funcionan igual que la línea de conducción con diferencia que está localizada desde reservorio hasta red de suministro. Los criterios de diseño son los mismos a excepción, que se diseña el sistema con un **caudal máximo horario** (Qmh)

**Red de Distribución:** A palabras de Jiménez (2010), se trata de un sistema conformado por tuberías, válvulas, tomas domiciliarias y medidores, pueden ser ramificado-abiertos, en malla-cerrado o mixtas, responsable del suministro de agua 24 horas, cantidad, presión y continuidad a todos los consumidores.

**Calidad de vida:** Se considera de buena calidad cuando es sano y limpio, dicho con otras palabras. cuando no contenga microorganismos patógenos o contaminantes susceptibles de afectar negativamente a la sanidad de los consumidores.

## II. METODOLOGIA

### 2.1 Enfoque, tipo

Enfoque de la investigación.

El enfoque de esta investigación es cuantitativo.

Según Hernández et al. (2006), mi investigación sería cuantitativa por que se estaría usando la reunión de diversos datos contemplando el análisis estadístico gracias a su medición numérica, establecimiento patrones de comportamiento, así como la prueba de teorías. Busca ser objetivo, las cuales tiene como meta de investigación describir, explicar, comprobar y predecir las casualidades

Tipo del presente informe de investigación.

La investigación de este informe de tesis que se desarrollara es de tipo aplicada.

A palabras de Carrasco (2006) este tipo de investigación, incluso conocida como práctica, se caracteriza por el hecho de que pretende aplicar o utilizar los conocimientos conseguidos. La investigación de tipo aplicada está vinculada al estudio básico en vista de que está sujeto a los hallazgos y desarrollo de ésta, en vista de que todo estudio de tipo aplicado necesita un marco teórico. Sin embargo, en los estudios empíricos el investigador se interesa principalmente por sus implicaciones prácticas.

### 2.2 Diseño de investigación

El diseño contemplado para este trabajo será no experimental, transversal con nivel descriptivo.

Según Hernández et al. (2010), es un diseño basado en respuestas a preguntas y cumple con los objetivos de estudio. Del mismo modo, se detalla una clasificación de los diseños no experimentales considerando: Factor de tiempo o frecuencia de recolección de datos. También se considera el alcance del estudio.

Según Hernández & Mendoza (2018), Los diseños transaccionales o transversales recogen datos en un momento determinado. Estos diseños pueden tener

un alcance descriptivos. Recordemos que estos estudios pretenden examinar el nivel o estado de una o varias variables de una población. En ese caso al mismo tiempo.

### <sup>2</sup> 2.3 Población, muestra y muestreo.

Según Tamayo (2003), tanto población como muestra generalmente trabajan siempre de la mano, claro que entre ellas tienen sus diferencias. La población alude al total del fenómeno en investigación, incorpora a todas las unidades de análisis que forman parte del fenómeno, y tiene que cuantificarse como un aglomerado N de unidades que participan en una característica concreta y se llama población mediante la formulación global del fenómeno asignado en el estudio.

a) La población:

La población quedó conformada por el SAP <sup>12</sup> del centro poblado de Sanibeni, distrito y provincia de Satipo, región Junín.

b) Muestra:

La muestra quedó conformada por SAP <sup>12</sup> del centro poblado de Sanibeni, distrito y provincia de Satipo, región Junín.

c) Muestreo:

Según Babbie (2000), el muestreo es de tipo <sup>2</sup> no probabilístico, por conveniencia.

### 2.4 Técnicas e instrumentos de recojo de datos /equipos de laboratorio.

Técnicas:

Este trabajo aprovechó como técnicas de evaluación visual, la encuesta y entrevistas a los habitantes de Sanibeni.

Instrumentos:

Son herramientas por intermedio de las cuales se recogen y utilizan datos para el diseño de fichas técnicas, la encuesta, las normativas nacionales de edificación, las normativas de diseño técnico del Ministerio de Vivienda, Edificación y Alcantarillado, el reporte físico-químico del agua, el reporte topográfico y la mecánica del suelo. Se utiliza para informar. Se han utilizado los siguientes equipos y herramientas:

- La cámara digital para obtendrá evidencias claras del trabajo de investigación.

- El flexómetro de 5m para evaluar las diferentes dimensiones del manantial y otros.
- La wincha de 50 m que sirve para medir el área y los perímetros de donde se ha propuesto las und del sistema de desagüe.
- La estación total, para hacer un levantamiento topográfico y localizar los elementos del SAP.
- Laptop, plumones, lapiceros, cuadernillos y tableros, para la organización y examinación de los datos reunidos en campo y la estructura de la tesis.
- Pico para poder excavar.
- Pala derecha para poder excavar.
- La Espátula para poder obtener la muestra.
- El Machete para poder la limpieza.
- Pizarra acrílica-plumones.
- Bolsas herméticas para el recojo de muestras
- Guante quirúrgico
- Mascarilla de protección
- Balde de 6 litros.
- Frasco estéril de 120ml.
- Caja térmica de Tecnopor de 40x20x15cm.

## **2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información.**

En este presente análisis, luego de recolectar todos los datos necesarios durante las visitas al sitio de estudio, se analizan varios aspectos, que son los siguientes:

- Análisis descriptivo, se caracterizará la situación actual del SAP de Sanibeni, teniendo en cuenta los parámetros que rigen la RNE, CARE y OMS, para cumplir con lo establecido.
- Análisis de las fichas de recolección, en esta parte se hacen comparaciones con los estándares para ver si los componentes del sistema de saneamiento cumplen con lo establecido en RNE, CARE y OMS.
- Análisis de la encuesta, se caracteriza por verificar las respuestas de los encuestados, para luego realizar la tabulación sin alterar ninguna de las respuestas así nos dé un resultado eficiente.

- Análisis de resultado, teniendo en cuenta los resultados de la encuesta realizado a los residentes y entrevistas a los miembros del JASS, se plantea mejoras de acuerdo a los resultados obtenidos.
- Analizar para poder redactar mediante una descripción las conclusiones obtenidas, así como también las recomendaciones que son necesarias para esta investigación.

Para finalizar se redacta un informe con una posible solución o mejora para los problemas o fallas que tiene cada uno de los competentes del sistema de saneamiento, para así poder evitar las enfermedades por la ingesta de agua y en consecuencia optimizar las condiciones de vida.

#### **2.6 Aspectos éticos en investigación.**

En este trabajo se consideró la confiabilidad de todos los datos recolectados en el sitio de investigación, enfatizando que son datos totalmente originales.

La ética en el comiendo de la evaluación:

Para comenzar se visitó el sitio donde se realizará el trabajo, reunirse con las respectivas autoridades y solicitar un permiso, explicar los detalles que ya se habían hecho, todo de manera respetuosa y en todo momento mostrar responsabilidad.

Ética de la reunión de datos:

Al recopilar datos, a través de la evaluación de los componentes del SAP, es necesario actuar con honestidad y responsabilidad, para que de este modo el proceso de análisis y de cálculo sean lo más realistas y válidos posible.

### III. RESULTADOS

**3.1 Respondiendo al Objetivo Específico N° 01:** Identificar el estado actual del sistema abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.

Datos generales:

En la tabla 6 podemos observar la evaluación resumida del SAP del centro poblado de Sanibeni.

**Tabla 6**

**1** *Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.*

Indicadores	Datos Obtenidos
Ubicación	Nombre: Comunidad de Sanibeni Coordenadas UTM: E:5446604.01, N:8755614.53 Altitud: 628 m
Población abastecida	85 viviendas 339 habitantes
Población desabastecida	19 casas o viviendas desabastecidas 76 habitantes
Población total	104 viviendas 415 habitantes
Características	- N° de sistemas: Por gravedad - N° de captaciones: 01 - N° de reservorios: 01 de 20m3 - Cloración: Si cuenta - Línea de conducción: PVC 1 1/2” - Línea de aducción: PVC 1 1/2” - Cámara rompe presión: 2 - Red de distribución: Si cuenta - No cuentan con medidores.
Estado actual del sistema	El caudal de la fuente de agua ha disminuido, afectando la cobertura, cuantía y disponibilidad del servicio de agua potable a la población. - La captación: funcional, pero con caudal insuficiente. (0.38 l/s)
Estado de Funcionamiento	- La línea de conducción: funcional - El reservorio: funcional - La red de aducción: funcional - La red de distribución: funcional - Mantenimiento: cada 30 días.

*Nota:* Esta tabla muestra la evaluación que se hizo al SAP en el centro poblado de Sanibeni.

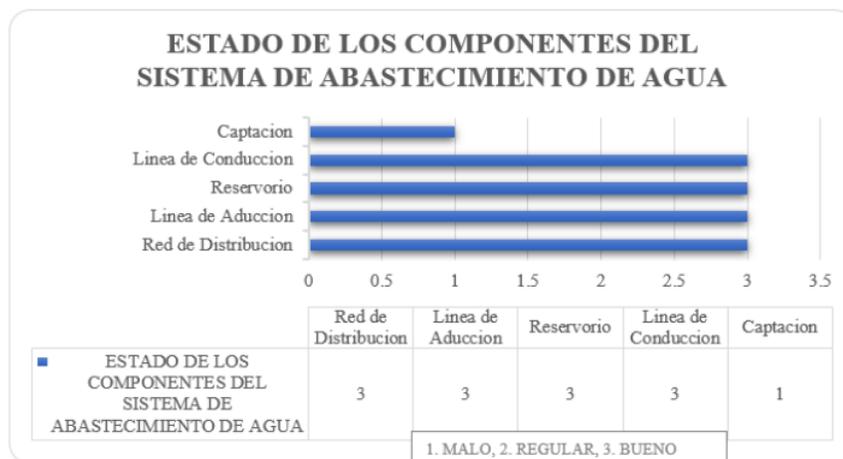
Interpretación:

La tabla 6 exhibe <sup>1</sup> el estado actual de los componentes del SAP, los cuales se encuentra 100% operativos, sin embargo, la tala de árboles excesivas, deforestación del cerro donde se encuentra la captación, el aumento de población por la creciente demanda de lotes colindantes al centro poblado Sanibeni, al encontrarse en una zona plana y con ubicaciones paralelas a vías interdistritales, generó la disminución del volumen en la fuente de agua y una sobrepoblación a quien abastecer del servicio de agua apta para la ingesta humana. El caudal actual de la fuente es 0.38 l/s y la población actual requiere 0.716 l/s, generando consecuencias muy graves en la población de Sanibeni tales como; baja cantidad de agua para los pobladores y durante pocas horas al día, por lo que las autoridades ya no están permitiendo el servicio de agua a los nuevos habitantes colindantes de Sanibeni, a pesar de que ellos participan activamente en los acuerdos del pueblo, generando conflicto social entre ellos por el SAP.

Por ello se diseñará una nueva captación, en una fuente de agua que cuente con <sup>11</sup> el caudal suficiente para atender la exigencia de agua de la población, adicionalmente una línea de conducción, cámara de reunión y obras de arte. A continuación, podemos observar la siguiente figura 2 del SAP.

**Figura 2**

<sup>6</sup> Estados de los componentes del sistema de abastecimiento de agua.



Nota: Resumen de la evaluación del SAP.

Interpretación:

En la figura 2, nos resume la evaluación de los componentes del SAP, cuyas descripciones fueron descritas líneas arriba, dándonos como resultado un estado “Malo” en la captación, ya que no cumple con su función de diseño debido al poco caudal de la fuente a pesar de que sus componentes se encuentran 100% operativos y en estado “Bueno” el reservorio, la línea de conducción y de aducción, así como la red de suministro, por lo tanto, es necesario plantear una nueva captación, línea de conducción y cámara de reunión para unir los dos caudales y abastecer de agua en calidad, continuidad, cantidad y cobertura al 100%, así como mejorar la condición sanitaria de los pobladores.

**3.2 Respondiendo al Objetivo Específico N° 02:** Determinar la calidad y cantidad del recurso hídrico para el diseño de la captación, del SAP, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.

Calidad del recurso hídrico:

La muestra de agua se recogió con todos los protocolos de seguridad para no alterar su composición, el análisis de agua del manantial “Agua Cubal” se realizó en el laboratorio del hospital Manuel Higa Arakaki, llegando a estos resultados que se distinguen en la tabla 7:

**Tabla 7**

*Resultado de análisis de agua*

Parámetro	Unidad	Resultado laboratorio	Lpm (límite máximo permisible - Ds 031 2010 Sa)
Temperatura	°C	26.3	---
pH	---	7.72	6.5 a 8.5
Turbidez	FTU	0	5
CE	---	108	1500
TDS	---	54	1000
Coliformes fecales	UFC/100 mL a 44.5 °C	0	0

*Nota:* En esta tabla se puede ver los análisis físico y bacteriológico del agua Cubal que se realizó en el hospital de Satipo Manuel Higa Arakaki.

Cantidad del recurso hídrico:

*Aforamiento en la Captación Existente:*

Se realizó el aforamiento con el fin de establecer el caudal actual de la fuente por medio del método volumétrico con cinco pruebas y un envase de seis litros, con un tiempo promedio de 15.58s, dando como resultado final un caudal de 0.385 l/s, el cual no es suficiente para cubrir el consumo máx del día de toda la población, por lo que se buscó otra fuente de agua con un caudal mayor, que cubra con el consumo máx diario de la población futura, el resultados del aforamiento se distinguen en la tabla 8:

**Tabla 8**

*Aforamiento de la fuente de agua.*

Nº de prueba	Volumen (lts)	Tiempo (seg)
1	6	15.50
2	6	15.60
3	6	15.50
4	6	15.70
5	6	15.60
TOTAL (promedio tiempo)		<b>15.58</b>
Caudal (l/s)		<b>0.385</b>

*Nota:* En la tabla podemos ver las pruebas que hicimos para poder sacar el promedio del caudal de la fuente existente.

*Aforamiento en la Captación Propuesta:*

Se realizó el aforamiento en la fuente denominada “Agua Cubal”, con el fin de establecer el caudal de la fuente utilizando la táctica volumétrica con cinco pruebas y un envase de seis litros, con un tiempo promedio de 7.62s, obteniendo así el resultado con un caudal de 0.787 l/s idóneo para abastecer la población de diseño, supera el caudal diario máximo requerido; consulte la Tabla 9 para obtener más detalles:

**Tabla 9**

Aforamiento de la fuente de agua

Nº de prueba	Volumen (litros)	Tiempo (segundos)
1	6	7.60
2	6	7.50
3	6	7.70
4	6	7.60
5	6	7.70
TOTAL (promedio tiempo)		<b>7.62</b>
Caudal (l/s)		<b>0.787</b>

*Nota:* En la tabla podemos ver las pruebas que hicimos para poder sacar el promedio del caudal de la nueva fuente.

**Figura 3**

*Aforamiento del caudal*



*Nota:* La fotografía muestra el aforamiento del caudal que se realizó en la nueva fuente de agua propuesta de Sanibeni.

**3.3 Respondiendo al Objetivo Específico N° 03:** Identificar los elementos hidráulicos y estructurales para el diseño de la captación, del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.

Periodo de Diseño:

Éste representa el lapso en que la capacidad del sistema satisface la demanda o es 100% eficiente. Incluye desde el comienzo del funcionamiento del sistema, hasta el momento en que concluye el diseño, adoptando para el diseño 20 años.

Población Actual:

Es uno de los parámetros más relevantes en la evaluación, por lo que fue esencial un estudio de esta. Se usó los datos de los censos y se recolectó los datos de campo. La información recabada de los censos, como también del padrón de pobladores, el cual se puede ver en la tabla 10:

**Tabla 10**

*Cantidad de habitantes.*

Censo 2007	Censo 2017	Datos padrón (2023)
410 habitantes	370 habitantes	415 habitantes

*Nota:* Esta tabla nos muestra la cantidad de habitantes que hubo desde el 2007 a 2023.

Por las diversas dificultades en la agricultura muchas familias personas migraron hacia las ciudades buscando mejores oportunidades, lo que generó una tasa de crecimiento negativo cuyo valor es cero según lo contemplado en la RM-192-2018-VIVIENDA-Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistema del Saneamiento en el Ámbito rural.

*Población futura:*

Las obras hidráulicas no están diseñadas solo para poder satisfacer la demanda actual, sino que deberían adelantarse al aumento de la población en un lapso de 20 años, la población del futuro será igual a 415 habitantes:

Datos:

- Población actual (habitantes) = 415
- Ratio de crecimiento (%) = 0 %
- t = Periodo del diseño (años.) = 20

- Pf = Población futura (residentes) = 415

*Demanda de agua:*

Esta demanda de los pobladores del futuro se detalla en la tabla 11. En base a la cantidad de pobladores, cantidad de estudiantes de nivel primario y secundario.

**Tabla 11**

*Demanda de agua de la población futura.*

ítems	habitantes	Centro educativo nivel primaria	Centro educativo nivel secundario
<b>cantidad</b>	415	141	125
<b>dotación</b>	100	20	25
<b>caudal promedio</b>	0.48 l/s	0.033 l/s	0.037 l/s

*Nota:* En esta tabla se puede apreciar la demanda de agua que necesitara a futuro los estudiantes que hay en los centros educativos y los habitantes de Sanibeni.

Variaciones periódicas:

Para el diseño de captación, es realmente esencial el cálculo del caudal de agua necesario para atender las necesidades a futuro. Usualmente se trabaja con 3 clases de caudales, los que se distinguen en la tabla 12.

**Tabla 12**

*Caudales de diseño.*

23 Caudal	Datos
caudal promedio	0.551 l/s
caudal máximo diario	0.716 l/s
caudal máximo horario	1.101 l/s

*Nota:* En esta tabla se aprecia los caudales de diseño que es necesario para poder diseñar la captación.

Estudios técnicos:

*Estudio topográfico:*

Éste constituye un elemento básico para el diseño, ya que permite representar gráficamente los posibles puntos de ubicación de cada componente del SAP; coordenadas y cotas, la topografía de Sanibeni es accidentada. Se contó con la participación de un Topógrafo y 01 Auxiliar de campo, empleando los siguientes equipos e instrumentos; GPS de marca Garmin y de modelo map 76CSx, brújula, también se utilizó un trípode con su estación Total de marca topcom ES-105, jalones, los prismas, flexómetro y estacas de fierro. La captación actual se encuentra en las siguientes coordenadas; E: 545231.01, N:8753650.67, Z:810.20 msnm, la captación propuesta se ubicará en las siguientes coordenadas; E: 544395.56, N:8753142.19, Z:640.00 msnm

13

*Estudio de mecánica de suelos:*

Ejecutado con el afán de hallar las características de la superficie en la zona proyectada de la captación (M-01) y diseñar la base de la estructura teniendo en cuenta los hallazgos conseguidos. El análisis se llevó a cabo a cielo abierto a 1,50 m de profundidad con muestras inalteradas tomadas para prueba de cizalla directa que dio los siguientes resultados. Se presenta una visión general de los EMS en el laboratorio de la entidad JsM.

20

Ensayos en el estudio de mecánica de suelos.

- Ensayo de humedad natural ASTM-D2216.
- Limite de consistencia ASTM D423-D424.
- Ensayo de corte directo ASTM D3080.
- Análisis granulométrico por tamizado ASTM D422.

El resultado obtenido de la capacidad portante del suelo Qadm.

Concluido el ensayo de corte y el tipo suelo, de esta manera se tendría que aplicar para las cimentaciones superficiales, la teoría de Karl Terzaghi. De esta manera se recabaron los datos que se exhiben en la tabla 13:

**Tabla 13**

Resultado de laboratorio de suelo.

Resultado de laboratorio de suelo.

Muestra	Peso Especifico Del Suelo	Angulo De Fricción	Cohesión	Qadm
M-01 (captación)	2500 kg/m <sup>3</sup>	Ø=35°	0.1 Kg/cm <sup>2</sup>	0.98 Kg/m <sup>2</sup>

Nota: Esta presente tabla muestra el resultado del examen del suelo realizado para el diseño de la captación.

Diseño Hidráulico de la Captación:

En presente tabla N°14 podemos observar los resultados obtenidos una vez diseñado la cámara de captación, en la cual se utilizó las fórmulas antes ya mencionadas en líneas más arriba utilizando el programa de Excel que se muestran más detallados en los anexos.

**Tabla 14**

Diseño hidráulico de la captación.

1.00°	Indicadores	Diseño de la captación	Unidad
	Nombre De La Fuente	Resultado	-----
	E, N y Z	E: 544395.56 N: 8753142.19 Z: 640.00	Coordenadas Sexagesimales msnm.
	Ubicación	Manantial de ladera	-----
	Afloramiento	Concentrado	-----
	Caudal máximo diario	0.716	l/s
	Material de construcción	Concreto armado f'c=280.00	kg/cm <sup>2</sup>
	Cámara seca	L=0.90 m, A=0.80 m, H=0.70 m (Dim. Externas)	m
	Protección de afloramiento	L=2.00 m, A=0.15 m, H=variable	m
	Cerco perimétrico	L=6.00 m, A=5.65 m, H=2.40 m	m
	Tipos de tuberías	PVC - SAP	-----
	Clases de tuberías	10.00	-----
	Ø de tuberías de ingreso	2.00	in
	N° de orificios	2.00	-----

<b>Distancia del afloramiento y la cámara húmeda</b>	1.25	m
<b>Ancho de pantalla</b>	0.90	m
<b>Altura para la cámara húmeda</b>	1.00	m
<b>Ø de canastilla</b>	4.00	in
<b>Long de canastilla</b>	25.00	cm
<b>N° de ranuras</b>	115.00	-----
<b>Ø de tuberías de rebose</b>	2.00	in
<b>Ø de tuberías de limpia</b>	2.00	in

*Nota:* Esta presente tabla se muestran los hallazgos del diseño de la cámara de captación.

**Interpretación:**

La tabla 14 exhibe de modo resumido los hallazgos en cuando al diseño de la cámara de captación, según la RM N° 192-2018-VIVIENDA, Se propone una estructura de fuente subterránea-manantial, con localización en ladera y afloramiento concentrado, estará ubicado en la progresiva 0+000m, con coordenadas E: 544395.56, N:8753142.19, Z:640.00 msnm. Consta de 3 componentes; protección del afloramiento, cámara seca y cámara húmeda. El caudal máx diario es de 0.716 lts/seg, gasto. Finalmente, los resultados que se obtuvieron fueron: 0.90 metros con 2 orificios con Ø de tubo de ingreso de 2” para el ancho de pantalla, long desde donde aflora a la cámara húmeda es 1.25m, 1metro de alto para la cámara húmeda, 2” de tubo de salida, Ø de la canastilla de 4”, long de canastilla 25cm, Ø de tubo de rebose de 2”, N° de ranuras 115, Ø del tubo de limpia de 2”.

**Diseño Estructural de la Captación:**

Los diversos datos que se obtuvieron mediante el análisis del suelo como es el caso del ángulo de rozamiento interno de la superficie, capacidad de carga y coeficiente de fricción, el cual se usaron para realizar el análisis estructuras de la cámara seca y húmeda cumpliendo con el chequeo por volteo, por deslizamiento y para la máx carga unitaria admisible, se propuso una estructura de concreto armado con un F’c semejante a 280 kg/cm<sup>2</sup> para la cámara húmeda, con una altura total de 1.10 m, con ancho y largo de 1.20m. con un espesor de pared de 0.15 mts y 0.15m de espesor de losa. El acero en los muros de diametro 3/8” @ 0.25 metros en horizontal y vertical, y en la losa con un fondo de Ø 3/8” @ 0.25 metros en ambos lados. Para la cámara seca con una altura total

de 0.70 m, con ancho de 0.80m y largo de 0.90 metros con un espesor de pared de 0.10 m y con un grosor de losa de 0.15m. El acero en ambos sentidos de los muros de diámetro 3/8" @ 0.25 metros en horizontal y vertical y la losa de fondo será de diámetro 3/8" @ 0.25 metros en ambos sentidos.

#### 4 Diseño de la Línea de Conducción:

Se logro diseñar para empalmar con la antigua línea de conducción, para que de esta manera tengan ya los datos de que diámetro de tubería comparara, cuantas tuberías comprar de que clase son, etc. Todo esto se exhibe en la siguiente tabla 15.

**Tabla 15**

4 *Diseño hidráulico de la línea de conducción.*

2.00'	Diseño de la línea de conducción		
Indicadores	Resultado	Unidad	
Clasificación	Por gravedad	-----	
Caudal máximo diario	0.716	l/s	
Tipo de tubería	PVC - SAP	-----	
Clase de tubería	10.00	-----	
Long. de tramo 1 (CAPT. - C.REU.)	1350.00	m	
Cota inicial	640.00	m.s.n.m.	
Cota final	586.52	m.s.n.m.	
Desnivel	53.48	m	
Pérdida de carga por tramo	17.43	m/m	
Diámetro de tubería	1 ½"	in	
Velocidad	0.63	m/s	
Presión	36.05	m.s.a	

Nota: Esta presente tabla nos muestra los resultados que se obtuvo en el diseño de la línea de conducción.

Interpretación:

4 La tabla 15, se detalla los resultados del diseño de la línea de conducción de manera resumida, respetando siempre la RM N° 192-2018-VIVIENDA, utilizando la fórmula de Fair-Whipple. Se propone una línea de conducción el cual conduce el agua hacia la una cámara de reunión en él cual se encuentra con la otra línea de conducción

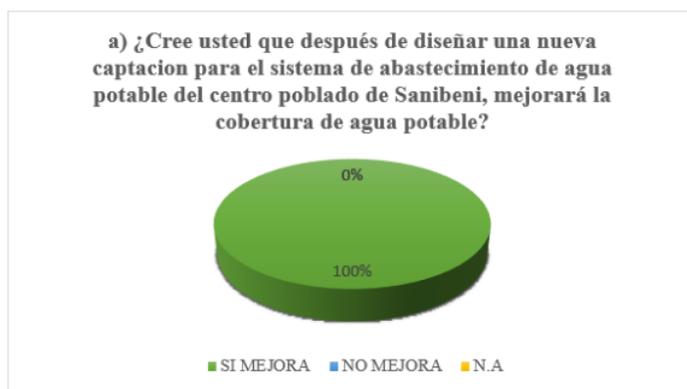
que viene de la captación antigua. Para el cual se tuvo que diseñar con el caudal máximo diario (Qmd) siendo este 0.716 lts/seg. La línea de conducción se ejecuta por gravedad gracias a la topografía de la superficie, con purgadores en la progresiva 0+740 y 0+960, la tubería a emplear será PVC-SAP tipo 10.00, con Ø de 1 ½”, cuya velocidad es de 0.63 mts/seg y presión de 36.05 mca.

**3.4 Respondiendo al Objetivo Específico N° 04:** Analizar la relación entre el diseño de la captación y la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.

Para esto se realizó unas encuestas a la población de Sanibeni del cual una de ellas podemos observar en la figura 4.

**Figura 4**

*Resultados de la encuesta, pregunta N°1.*



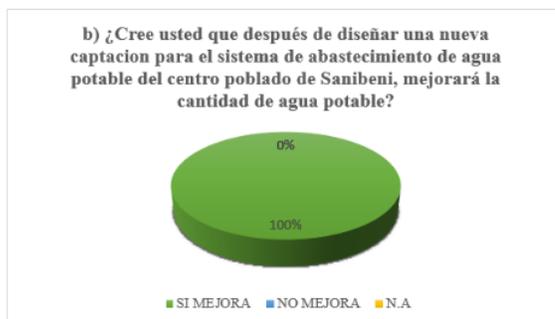
*Nota:* En este presente grafico podemos observar el resultado de la pregunta a) donde el 100% afirma que si efectivamente mejoraría la cobertura de agua potable si se diseña una nueva captación.

**Interpretación:**

De la figura 5, los 104 jefes de familias encuestados el 100% afirma que si mejorará la cobertura de agua potable con una nueva captación para el SAP del centro poblado de Sanibeni, siempre en cuando se diseñe un SAP adecuado.

### Figura 5

Resulta de la encuesta, pregunta N°2.



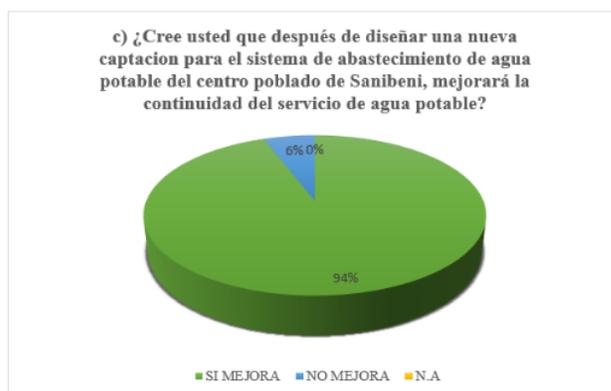
Nota: En este presente grafico podemos observar el resultado de la pregunta b) donde el 100% afirma que si efectivamente mejoraría la cantidad de agua potable si se diseña una nueva captación.

Interpretación:

La figura 5, de los 104 jefes de familias encuestados en el centro poblado de Sanibeni el 100% afirma que si mejorará la cantidad de agua potable con una nueva captación para el SAP del centro poblado de Sanibeni ya que cuando hicieron el SAP abastecía a toda la población pero desde que el alcalde decidió compartir agua a los nuevos pobladores de alrededor del población es cuando empezó todo es este problema de desabastecimiento de agua y sumado a esto la sequía que hay en los últimos tiempos.

### Figura 6

Resulta de la encuesta, pregunta N°3.



*Nota:* En este presente grafico podemos observar el resultado de la pregunta c) donde el 94% afirma una mejorar la continuidad del flujo del servicio de agua si se diseña una nueva captación.

**Interpretación:**

La figura 6, de los 104 jefes de familias encuestados el 94% afirma que efectivamente, si será mejor la continuidad del flujo del servicio de agua apta para ingesta humana con una nueva captación para el SAP del centro poblado de Sanibeni, mientras el 6% mencionan que no mejorará directamente.

**Figura 7**

*Resulta de la encuesta, pregunta N°4.*



*Nota:* En este presente grafico podemos observar el resultado de la pregunta d) donde el 92% afirma que si efectivamente mejoraría la calidad del servicio básico del agua potable si se diseña una nueva captación.

**Interpretación:**

La figura 7, de los 104 jefes de familias encuestados el 92% afirma que efectivamente, si mejorará la calidad del agua potable con una nueva captación para el SAP del centro poblado de Sanibeni, mientras el 8% mencionan que no mejorará directamente.

#### IV. DISCUSIÓN

##### 4.1 Respondiendo al Objetivo Específico N° 01: Identificar el estado actual del SAP, <sup>1</sup> para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.

Los componentes del SAP se encuentran 100% operativos, sin embargo, la tala de árboles excesivas, deforestación del cerro donde se encuentra la captación, el aumento de población por la creciente demanda de lotes colindantes al centro poblado Sanibeni, al encontrarse en una zona plana y con ubicaciones paralelas a vías interdistritales, generó la disminución del caudal en la fuente de agua y una sobrepoblación a quien abastecer de agua. El caudal actual es 0.38 l/s y la población actual requiere 0.716 l/s, generando consecuencias muy graves en la población de Sanibeni tales como; baja cantidad de agua para los pobladores y durante pocas horas al día. Por ello se diseñará una nueva captación, en una fuente de agua que cuente con el caudal suficiente para cubrir la exigencia de agua, adicionalmente una cámara de reunión, así como una línea de conducción y obras de arte.

De igual forma coincide con los investigadores Fuster & Camus, (2022) en su tesis actualmente concluida, donde se estudió el estado del sistema de la suficiencia y capacidad de pozos profundos construidos para abastecimiento de agua potable en SAP Rural (APR), y determinar déficits del recurso hídrico existente en Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento común (SHAC), para así proponer la construcción de nuevos pozos que permitan asegurar el abastecimiento del recurso hídrico, donde para tener disponible agua de subterráneo y aprovisionamiento de agua apta para su ingesta en zonas rurales se diseñó pozos hondos a nivel de ingeniería conceptual.

##### 4.2 Respecto al Objetivo Específico N° 02: Determinar <sup>8</sup> la calidad y cantidad del recurso hídrico <sup>1</sup> para el diseño de la captación, del SAP, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.

La calidad del agua es óptima para su consumo de acuerdo con el análisis de agua realizado en la fuente denominada “Agua Cubal”, la cantidad de agua de la captación existente es de 0.385 l/s el cual no abastecerá a toda la población actual, por ello se buscó otra fuente denominada “Agua Cubal” el cual tiene un caudal de 0.787 l/s,

suficientes para atender la demanda de agua de los habitantes, y captarla e integrarla al sistema de abastecimiento existente.

Al igual que Rojas (2019), da a conocer que realizó un análisis químico, físico, y bacteriano del agua para diseñar el sistema hidráulico del SAP, estableciendo como el parámetro permanente el N° de pobladores a quienes se brindó un servicio, determinando el caudal estimado el cual requiere la población del Satélite y de este modo, atender las exigencias de estos habitantes. Al igual que Lliguin & Tinoco (2022), da a conocer que el proyecto tiene el diseño de la red de agua apta para ingesta humana y alcantarillado sanitario dentro de los habitantes del barrio El Rosario, en la parroquia de Sangolquí, en donde se puede ver una topografía del terreno, con una superficie de 30.3 ha y poder usar la población a futuro de 14070 pobladores, queremos brindarles una mejor forma de vida brindándoles estas prestaciones básicas para asegurar una excelente calidad de la vida en el pueblo. Y con respecto a la red de desagüe siempre se diseña teniendo en cuenta un caudal de 158 lts/seg, usando tubo PVC de Ø de 250 mm y también de 300 mm, 65 pozos de clase B1, con velocidades entre 0,5 mts/seg y 4,5 mts/seg,

Al igual que Fonseca et al. (2021), da a conocer que su investigación está basada en las normativas actuales y finalmente el diseño para mejorar el sistema que abastece las zonas. También concuerda con el investigador Berrio, (2020) que da a conocer que se estableció que el pozo 4 es la fuente de aprovisionamiento que asegura el cumplimiento de la demanda de la vereda El Llano de Taula en la municipalidad de Guachené, situado en el caserío La Virgen que tiene una prioridad de 43% a comparación de otras alternativas.

Concuerda gran parte con el investigador Chacón, (2021) con el estudio del agua donde se ve la calidad y cantidad de agua del río Tranallaguin y estero Sin Nombre, demanda y clases de utilidades de agua, consiguiendo resolver diversas dificultades propuestas por el comité APR debido a la aminoración del caudal e inconvenientes de la calidad del agua en periodo estival. También los investigadores Gonzales & Pinedo, (2021) en su tesis actualmente concluida, que priorizan la utilización de agua trata con parámetros de calidad que aseguren que el agua sea óptima para los habitantes, aminorando las consecuencias adversas en el poblado. Cuyo resultado obtenido fue el interés de este estudio que se centra en encontrar sistemas de tratamiento de agua en las pequeñas localidades para potabilizar el agua, enfocándose en los sistemas no

convencionales, así mismo, averiguar si estos sistemas cumplen con las exigencias establecidas para señalar que el líquido es idóneo para su ingesta sin que repercuta en la salud.

**4.3 Respecto al Objetivo Específico N° 03:** Determinar los elementos hidráulicos y estructurales para el diseño de la captación, del SAP, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.

La captación será de una fuente subterránea-manantial, con localización en ladera y afloramiento concentrado, estará ubicado en la progresiva 0+000m, con coordenadas E: 544395.56, N:8753142.19, Z:640.00 msnm. Consta de 3 componentes; la cámara húmeda, resguardo del afloramiento y por último la cámara seca. El caudal máx diario es de 0.716 litros x segundo, gasto. Obteniendo como resultado un: 0.90 metros de ancho de pantalla con 02 orificios con Ø de tubo de ingreso de 2", 1.25metros de long desde el inicio del afloramiento a la cámara húmeda, contando con un metro de alto en la cámara húmeda, 2" en el tubo de salida, Ø de canastilla de 4", long de la canastilla 25cm, n° de ranuras 115, Ø de tubo de rebose de 2", Ø de tubo de limpia de 2". Se propone una estructura de concreto armado F'c semejante a 280 kg/cm<sup>2</sup> para la cámara húmeda, con una altura total de 1.10 m, con ancho y largo de 1.20m. con 0.15 m en el grosor de muro y espesor de losa de 0.15m. El acero en los muros de Ø 3/8" @ 0.25 m en horizontal y vertical, y la losa de fondo será de diámetro 3/8" @ 0.25 metros en ambos sentidos. Para la cámara seca con una altura total de 0.70 m, con ancho de 0.80m y largo de 0.90m. Cuyo espesor de pared es de 0.10 m y el espesor de losa es de 0.15m. El acero en los muros de diámetro 3/8" @ 0.25 metros en vertical y horizontal, y en la losa de fondo será de Ø 3/8" @ 0.25 m en ambos sentidos.

Al igual que Lima (2022), propuso un reservorio en forma de rectángulo de diez mts cúbicos y la línea de aducción y la línea de conducción, la instauración de un tubo de rebose, la colocación de las redes de aprovisionamiento y por último se propuso la instauración de los accesorios de tipo PVC tipo 10, para los diversos Ø de tubos, así como codos, válvulas compuertas, uniones, tees. Al igual que Zuñiga (2022), nos da a conocer que la Pf dentro de 20 años aumento de 225 pobladores a 267 pobladores, diseñando un SAP que incorpora la cámara de captación, reservorio, línea de aducción y de conducción, así como la red de aprovisionamiento, y por último se concluyó que

se instaurará tubos de  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{1}{2}$ ", 1" de tipo 10 e incorporado cámara rompe presión. Al igual que Peñalosa (2020), que el ancho de la pantalla de recogida:  $Q_{max}$  se refiere al caudal máx de la fuente (l/s),  $C_d$  alude a la capacidad de la descarga (entre 0,6 y 0,8) y  $G$  significa aceleración de gravedad (9,81 m/s<sup>2</sup>). Se aconseja ejecutar la obra con una superficie interior mínima de 0,60 x 0,60 x 0,70 metros, que debe construirse con hormigón armado con un  $f_c$  semejante a 210 kg/cm<sup>2</sup>. Se prevé la creación del embalse, situado en el terreno colectivo a 1565,00 m de altitud, con una capacidad de 5,00 m<sup>3</sup>, en el progresivo 0+440 de la tubería. Fue diseñado para  $Q_{max}$  por hora, con rama  $\varnothing$  1" y  $\frac{3}{4}$ ". En cuanto a la presión mínima no será inferior a 5 m.c.a, y la presión estática no superará los 60 m.c.a. Por último, este estudio hace una gran contribución a la población del núcleo de población del Alto Mayo – Pampa Hermosa.

Se propone una línea que transportará lo mas importe para la humanidad como es el agua de la captación propuesta para que desde esta manera llegue a una cámara de reunión con la captación existente. En el diseño se aprovechó el caudal máx diario ( $Q_{md}$ ) siendo 0.716 litros x seg. La línea de conducción se da por gravedad gracias a la topografía de la superficie de 1350.00 m, con 2 válvulas de purga, la tubería a emplear será tipo PVC-SAP tipo 10.00, con  $\varnothing$  de 1  $\frac{1}{2}$ ", cuya velocidad es de 0.63 m/s y presión de 36.05 mca. Al igual que Kcomt (2022), obtuvo una línea de conducción de 176.30 mts, para el cual se propuso la utilización del PVC – tipo 10 de  $\varnothing$  de 1", un reservorio de 5.0 metros cúbicos de capacidad, el cual cuenta con una caseta de cloración, 111.33 mts de línea aducción, el cual se encuentra conectado a una red de aprovisionamiento de 1 661.097 mts.

Al igual que Ramón (2022), se diseñó, dimensiones de tuberías y otros Elementos que conforman un SAP. Del mismo modo se calculó un presupuesto para la obra a realizar. Se dejaron adjuntos 7 carpetas adjuntas donde se detalla y apoya cada paso de este trabajo. Al igual que Quispe (2021) que sus resultados obtenidos de cada componente hidráulico y estructural se describen mediante los cálculos, teorías conocidas y los resultados los cuales se encuentran en planos, se tendrá en consideración para el desarrollo de esta investigación describir los resultados mediante cálculos y teorías que también concuerda con el investigador Cuaspud, (2020) en su tesis actualmente concluida, concluyó un predimensionamiento de un sistema de procesamiento simple en base a las exigencias que usualmente se presentan, vinculadas a costos, en las zonas rurales personal de mantenimiento y operación, entre otros.

Así mismo el investigador Ticona, (2022) en su tesis actualmente concluida, llegó al mismo resultado de evaluar con las normativas OS. 050 y OS. 070. Como en el diseño hidráulico la red de distribución de agua para ingesta humana, 44,1 mca fue la presión estática más elevada, la más baja resultó de 14,4 mca y con una velocidad máx de 1,29 mts/seg. El caudal mín que se debe considerar para poder diseñar el sistema hidráulico de la red de desagüe es 1,5 litros/seg, y la tensión de tracción mín conseguida es 1,02 Pa. Se respetan los Ø mín contemplados en el RNE para la distribución de redes de agua para consumo humano y desagüe. También el investigador Lalupu, (2022) llegó a un resultado similar en su tesis actualmente concluida, el cual tuvo como resultado un SAP por gravedad sin tratamiento; Diseñándose así de manera hidráulica de la línea de conducción con el cual se obtuvieron el siguiente resultado el cual tendrá un Q semejante a 0.60 lts/seg, V igual a 1.54 mts/seg, 1 1/2" de diámetro, 20.44 m.c.a de presión, para la red de distribución tiene una V = 0.86 mts/seg y Long = 120.00 mts para la línea de aducción, diámetro de 2 pulgadas y de tipo-10, PVC. Finalmente se hizo el diseño hidráulico del reservorio para el SAP, el cual tendrá una capacidad de 15m<sup>3</sup>, por lo tanto. Se tendrá en consideración el caudal antes de empezar a diseñar o proponer una nueva fuente de agua.

El investigador Vilela, (2023) en su tesis actualmente concluida, tuvo un resultado similar de diseñar de los componentes para la recogida, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua para ingesta humana se han diseñado a partir de la normativa vigente. La herramienta técnica WaterCAD se utilizará para simplificar y estandarizar el diseño de una red de aprovisionamiento, viendo siempre que cumpla las exigencias mín y máx establecidos para distintos parámetros de servicio.

#### **4.4 Respondiendo al Objetivo Específico N° 04: Determinar la relación entre el diseño de la captación y la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.**

Después de aplicar la encuesta se determinó que, si mejorará la condición de vida de los residentes con una nueva captación para el SAP del centro poblado de Sanibeni, en un 100% con relación a la cobertura de agua bebible, en un 100% con la relación a la cuantía de agua para consumo, en un 94% con relación a la continuidad del servicio de agua, en un 92% en relación con la calidad del agua potable. Del mismo modo, Kcomt (2022) deduce que el SAP, cuenta con todos los elementos hidráulicos con una red de

aprovisionamiento (red abierta) y de esta manera se mejorará el estado sanitario de la población. Al igual que Peñaloza (2020), por consiguiente, la investigación le constituye con una gran aportación para los residentes de Alto Mayo – Pampa Hermosa.

Al igual que Meléndez (2020), el cual llegó a la conclusión de que el diseño del SAP incidiera en el estado sanitario de los pobladores que tendrán una condición de vida mejor y de esta manera se eliminara las diferentes enfermedades hídricas ocasionado por un mal SAP. Así mismo concluyó el investigador Rojas (2019), finalmente se pudo lograr obtener los exámenes físicos, bacteriológicos y químicos del H<sub>2</sub>O de origen. Para que con este resultado se pueda diseñar un sistema hidráulico del SAP se hicieron cálculos a profundidad de los elementos hidráulicos, estableciendo como los parámetros permanentes en el N° de residentes a quienes se brindara a futuro el servicio y así, atender las necesidades domésticas de estas poblaciones. El SAP constará del diseño y finalmente se estaría mejorando el progreso tanto cultural, como económico y social del sector Satélite, mejorando la condición de vida, se tendrá en cuenta para el progreso de la investigación el diseño de los componentes hidráulicos e estructurales del SAP.

El investigador Noa, (2021) concluyó de manera similar en su tesis actualmente concluida, donde se demostró que realmente entre <sup>19</sup> el sistema de aprovisionamiento de agua potable y el estado sanitario hay una correlación significativa. Los resultados se tuvieron que precisar en el paquete estadístico SPSS, las estadísticas de Chi cuadrado y las plantillas Excel se utilizaron para examinarlos. Como también en el SAP del distrito de Colca, de la provincia de Víctor Fajardo, en la actualidad se sitúa en una categoría regular y también el ratio de sostenibilidad, cuyo desarrollo de desgaste implica que el SAP no es sostenible, debido a su metodología del proyecto PROPILAS CARE-PERU, donde el resultado del ratio de sostenibilidad fue 3.11.

El investigador Barrato & Rodriguez, (2021) tuvo un resultado similar, una propuesta técnica de mejora del estado sanitario de los habitantes que están expuestos a contraer enfermedades como es el caso que originan los de origen hídrico, todo esto debido por el consumo de agua no tratada. Se tendrá en consideración la valoración del estado sanitario.

## V. CONCLUSIONES

1. Se identifico el estado actual del SAP donde se pudo constatar que los componentes de la estructura y los componentes hidráulicos se encuentran en un correcto funcionamiento, pero cuando se realizó el aforo de la fuente de agua se consiguió que no era suficiente para poder proveer a todos los habitantes y peor aún si sigue aumentando la población el agua no abastecerá ni al 50 %, debido a esto se la diseño la captación según la población en el que se diseñara y la demanda de agua, del SAP, para coadyuvar en <sup>29</sup> la mejora de las condiciones de vida de Sanibeni.
2. La calidad del agua es óptima para su ingesta de acuerdo al análisis de agua realizado en la fuente denominada “Agua Cubal”, la cantidad de agua de la captación existente es de 0.385 l/s el cual no basta para proveer a toda la población de Sanibeni y peor aún más adelante, por ello se tuvo que buscar otra fuente denominada “Agua Cubal alto” en el cual se hizo su respectivo estudio y si efectivamente si podía abastecer a toda la población existente hoy en día y más a la población futura de acá a 20 años el cual cuando se le hizo su respectivo aforo se obtuvo un caudal de 0.787 litros/segundos, suficientes para abastecer con el agua que requiere la población, y poder captarla e integrarla al sistema de aprovisionamiento de agua potable existente, por medio de una nueva captación, línea de conducción y reunirla en una cámara de reunión.
3. La captación será de una fuente subterránea-manantial, con localización en ladera y afloramiento concentrado, estará ubicado en la progresiva 0+000m, con coordenadas E: 544395.56, N:8753142.19, Z:640.00 msnm. Consta de 3 componentes; protección de afloramiento, cámara seca u por último la cámara húmeda. 0.716 l/s es el caudal máximo diario, gasto. Por último, se obtuvieron los siguientes resultados: 0.90 metros de ancho de pantalla con 02 orificios con Ø de tubo de ingreso de 2”, 1.25m long desde el inicio del afloramiento a la cámara húmeda, 1 m en la altura de la cámara húmeda, tubo de salida de 2”, Ø de canastilla de 4”, long de la canastilla 25cm, n° de ranuras 115, diámetro de tubo de rebose de 2”, Ø de tubo de limpia de 2”. Se propone una estructura de concreto armado con un  $F'c$  280 kg/cm<sup>2</sup> para la cámara húmeda, con una altura total de 1.10 m,

con ancho y largo de 1.20 m y el grosor de pared 0.15 m y grosor losa 0.15m. El acero en los muros de diámetro 3/8" @ 0.25 metros en horizontal y vertical, y en la losa de fondo será de diámetro 3/8" @ 0.25 metros en ambos sentidos. Para la cámara seca con una altura total de 0.70 m, con ancho de 0.80 metros y largo de 0.90 metros cuyo espesor de pared es 0.10 m y espesor de losa de 0.15m. El acero en los muros que se utilizo es de Ø 3/8" @ 0.25 metros en vertical y horizontal, y en la losa de fondo se utilizara un fierro de diámetro 3/8" @ 0.25 metro en ambos sentidos.

4. Se determinó que, si mejorará la calidad de vida con una nueva captación para el SAP del centro poblado de Sanibeni, en un 100% en relación a la cobertura de agua apta para consumo, en un 100% con relación a la cantidad de agua potable, en un 94% con relación a la continuidad de agua potable, en un 92% con relación a la calidad del agua, todo esto gracias a la encuesta realizada a la población del centro poblado de Sanibeni.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere a la población de Sanibeni que para diseñar la captación tener en cuenta la información del INEI para poder diseñar la población de diseño y respetar la RM 192-2018 que nos permitirá diseñar la captación.
2. Para precisar la calidad del agua se sugiere a los residentes de Sanibeni usar las medidas de protección y evitar alteraciones en las muestras, usando frascos esterilizados y guantes quirúrgicos. Para calcular el caudal de fuente se recomienda aforar la fuente en épocas de estiaje e invierno. Se recomienda reforestar y evitar la tala de árboles y áreas de cultivos alrededor de la fuente para poder conservar su caudal todo el tiempo de servicio.
3. Para diseñar la captación se recomienda a las población que se debe tener en cuenta las características topografías del terreno, la dotación de agua, el periodo de diseño y la población futura, para la cámara de captación se debe aforar el caudal mínimo en los tiempos de estiaje y en invierno para obtener el caudal máx, el aforo se realizará con el método volumétrico, como también el caudal máximo diario, se debe incluir al diseño un canal de drenaje en la parte superior de la infraestructura y colocar un cerco perimétrico que restrinja el acceso de personas ajenas a las instalaciones, en cuanto a la línea de conducción se debe diseñar con el caudal máximo diario u horario dependiendo la continuidad del suministro, dicho caudal será hallado multiplicando el caudal promedio diario anual por el coeficiente de variación de 1.30 nos resultará el caudal máximo diario, se tendrá que instalar cámaras rompe presión cada 50.00 metros de desnivel, teniendo en cuenta que la velocidad estará entre 0.60 a 3.00 m/s para tuberías de PVC, la presión de 1.00 m.c.a a 50.00 m.c.a, también se debe incluir al diseño válvulas de purga y de aire en lugares requeridos.
4. Para determinar la asociación entre el diseño de la captación y la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, se recomienda a la población de Sanibeni realizar encuestas a la población con respuesta en tiempo futuro prediciendo los posibles efectos que se darían con la ejecución de lo propuesto y de este modo determinar si existe o no relación entre estos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguero Pittman, R. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales (SER)*. Asociacion de servicios rurales.
- Babbie, E. (2000). *Fundamentos investigación social*. 1 Era Edicion. <https://tecnicasmasseroni.files.wordpress.com/2012/02/babbie-fundamentos-de-la-investigacion-social.pdf>
- Barrato Tarazona, J. J., & Rodriguez Chavez, P. K. (2021). *Diagnostico de los sistemas de Saneamiento basico del caserio de Chulloc, distrito de la Libertad, provincia de Huaraz, departamento de Ancash*. 2021. Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI.
- Berrio Banguero, C. (2020). *Diseño de un sistema de potabilización y abastecimiento de agua* [Universidad Antonio Nariño]. <http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/3248/2/2020CristhianEdderBerrioBanguero.pdf>
- Carrasco Dias, s. (2006). *Metodologia de la investigacion cientifica* [San Marcos]. [http://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-cientifica\\_45761](http://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-cientifica_45761)
- Carrasco Diaz, S. (2006). *Metodologia de la investigacion cientifica* (A. J. Paredes Galvan, Ed.; prime edicion).
- Chacón Zenteno, M. J. (2021). *Análisis del funcionamiento del programa de agua potable rural (APR) ante problemas de abastecimiento y ausencia de saneamiento en la zona sur de Chile: Caso del APR Bahía Mansa*.
- Cuaspad Tatalchac, J. T. (2020). *Propuesta de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua de la vereda San Vicente del municipio de Dagua*. Universidad autonoma de occidente.
- Fonseca Jurado, V. C., & Rincón Gutiérrez, E. S. (2021). *Propuesta para el abastecimiento de agua potable del barrio Cagua primer sector y la vereda Panamá en el municipio de Soacha*. <https://hdl.handle.net/10983/25932>
- Fuster Gomez, R., & Camus Hayden, E. (2022). *Diseño a nivel de ingeniería conceptual de pozos profundos para disponibilidad de agua subterránea y abastecimiento de agua potable rural (APRS), provincia de Limarí*. Universidad de Chile.
- Gonzales Reino, A. P., & Pinedo Espitia, T. del M. (2021). *Sistema de tratamiento de agua para consumo humano en pequeñas comunidades*. Universidad de Cordoba.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa ,cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill educación. <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista Lucio, C. P. (2006). *metodología de la investigación* (Cuarta edicion). McGrawHill .

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & del Pilar Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación* (McGraw-Hill., Ed.; Quinta edición). [www.FreeLibros.com](http://www.FreeLibros.com)

INEI. (2020). *Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. [https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua\\_junio2020.pdf](https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_junio2020.pdf)

Jiménez Tenrá, J. M. (2010). *Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario*.

Kcon<sup>16</sup> Chiroque, J. L. (2022). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Laque, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población - 2022* [Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29734>

Lalupu Vilcherrez, J. M. (2022). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Misquis, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, región Piura – 2022*. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Ley N° 29338. (2017). *Ley de Recursos Hídricos*. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-29338.pdf>

Lima<sup>3</sup> Ñasgo, P. (2022). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad campesina Choquepiña, distrito de Asillo, provincia de Azangaro, región puno, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2022* [Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29838>

Lluguín Naranjo, J. G. T. C. J. E. (2022). *Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario, para el barrio el Rosario, Parroquia de Sangolquí, Cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha*. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador.

Melendez Rodríguez, J. E. (2020). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Ataquero, distrito de Acobamba, provincia de Tarma, región Junín, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021*. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

<sup>7</sup> Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. (2018). *Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1743222/ANEXO%20RM%20192-2018-VIVIENDA%20B.pdf.pdf?v=1616111544>

MVCS. (2018). *Resolución Ministerial N.º 192-2018-VIVIENDA - Normas y documentos legales - Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento -*

Plataforma del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>

Narvaez Aranda, R. (2017). *Sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado*. <https://es.slideshare.net/freddyacunavilla/250603337-libroabastecimientodeaguaricardonarvaez>

Noa Ore Ignacio. (2021). *Sistema de abastecimiento de agua potable y condición sanitaria en los pobladores del distrito de Colca, provincia Victor Fajardo, Ayacucho 2021*. Universidad Católica De Trujillo Benedicto XVI.

OMS. (2022, March 21). *Agua para consumo humano*. Organización Mundial de La Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

OMS | ¿Qué es la cobertura sanitaria universal? (n.d.). Retrieved October 10, 2020, from [https://www.who.int/features/qa/universal\\_health\\_coverage/es/](https://www.who.int/features/qa/universal_health_coverage/es/)

Peñaloza Tapia, D. S. (2020). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado alto mayo, Pampa Hermosa-2020* [Universidad católica los ángeles de Chimbote]. In Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/19575>

Quispe Cardenas, G. (2021). *Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Y Condicion Sanitaria Del Anexo San Marcos, Satipo – 2021* [Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI]. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/2979>

Ramón Godoy, A. B. (2022). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el barrio Santa Anita, parroquia La Merced, cantón Quito, provincia de Pichincha*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Rodríguez Ruiz, P. (2001). *Abastecimiento De Agua*. [www.civilgeeks.com](http://www.civilgeeks.com)

Rojas Escalante, H. J. (2019). *Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de los pobladores del Sector Satélite, La Banda de Shilcayo, San Martín*.

Tamayo Tamayo, M. (2003). *El Proceso de la Investigación Científica* (Limusa, Ed.; Cuarta edición). [www.noriega.com.mx](http://www.noriega.com.mx)

Ticona Talaverano, P. M. (2022). *Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la Asociación de Vivienda Santa Ana-distrito de Ventanilla-Callao, usando los programas Watercad y Sewercad* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/18383/Ticona\\_tp.pdf?sequence=3](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/18383/Ticona_tp.pdf?sequence=3)

Vilela Aguilar, C. E. (2023). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en los centros poblados de Carrizalillo, Cerro de Leones y San Pedro, del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura*. Universidad de Piura.

Zuñiga Huaroc, J. J. (2022). *Diseño del sistema de agua potable y condición sanitaria de la comunidad nativa Santa Clara, Mazamari, Satipo, Junin – 2022*.

*Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI.*  
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3403048>

2

## ANEXOS

Anexo 1: Instrumentos de recolección de la información



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION**  
**(EVALUACION DEL SAAP)**

FECHA DE REGISTRO:

--	--	--

**1. UBICACIÓN:**

<b>TITULO DE LA INVESTIGACION:</b>			
<b>Localidad:</b>		<b>Provincia:</b>	
<b>Distrito:</b>		<b>Departamento:</b>	

**2. RESPONSABLE:**

<b>TESISTA:</b>	
<b>TUTOR:</b>	

**3. EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE:**

**a) CAMARA DE CAPTACIÓN:**

COMPONENTE:	CÁMARA DE CAPTACIÓN	
"INDICADORES"	INFORMACIÓN RECOLECTADA	DESCRIPCIÓN
Nombre de la fuente		
Tipo de fuente		

Ubicación		
Afloramiento		
Caudal de la fuente		
Evaluación hidráulica		
Protección de Afloramiento		
Cámara húmeda		
Cámara seca		
Tipo de tubería		
Clase de tubería		
Diámetro de tubería		
Válvulas y accesorios		
Material de construcción		
Antigüedad		
Estado de conservación		
Canal de drenaje		
Cerco perimétrico		

**Fuente:** Elaboración propia-2023.

**b) LINEA DE CONDUCCION:**

COMPONENTE:	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
INDICADORES	INFORMACIÓN RECOLECTADA	DESCRIPCIÓN
Clasificación		
Tipo de tubería		
Clase de tubería		
Diámetro de tubería		
Válvulas (aire y purga)		
Cámara rompe presión		
Antigüedad		
Estado de conservación		
Evaluación hidráulica		

**Fuente:** Elaboración propia-2023.

**c) RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO:**

COMPONENTE:	RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO	
INDICADORES	INFORMACIÓN RECOLECTADA	DESCRIPCIÓN
Tipo de reservorio		
Numero de tanques		
Tanque de almacenamiento		
Forma		
Capacidad		
Evaluación hidráulica		
Caseta de cloración		
Caseta de válvulas		
Tipo de tubería		
Clase de tubería		
Diámetro de tubería		
Componentes		
Material de construcción		
Antigüedad		
Estado de conservación		
Cerco perimétrico		

Fuente: Elaboración propia-2023.

**d) LINEA DE ADUCCION:**

COMPONENTE:	LINEA DE ADUCCIÓN	
INDICADORES	INFORMACIÓN RECOLECTADA	DESCRIPCIÓN
Clasificación		
Tipo de tubería		
Clase de tubería		
Diámetro de tubería		
Válvulas (aire y purga)		
Cámara rompe presión		
Antigüedad		

Estado de conservación

Evaluación hidráulica

Fuente: Elaboración propia-2023.

**e) RED DE DISTRIBUCION:**

COMPONENTE :	RED DE DISTRIBUCIÓN”	
INDICADORES	INFORMACIÓN RECOLECTADA	DESCRIPCIÓN
Sistema de red		
Tipo de tubería		
Clase de tubería		
Diámetro de tubería		
Antigüedad		
Estado de conservación		

Fuente: Elaboración propia-2023.

Anexo 2: Ficha técnica



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION**  
**(DISEÑO DEL SAAP)**

FECHA DE REGISTRO:

--	--	--

1. UBICACIÓN:

TITULO DE LA INVESTIGACION:			
Localidad:		Provincia:	
Distrito:		Departamento:	

2. RESPONSABLE:

TESISTA:	
TUTOR:	

3. COMPONENTE:

a) DISEÑO HIDRÁULICO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN:

1.00	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN	
INDICADORES	RESULTADO	UNIDAD
Nombre de la fuente		
E, N y Z		
Ubicación		
Afloramiento		
Caudal máximo diario		

Fuente: Elaboración propia-2023.

**b) DISEÑO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN:**

2.00	DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
INDICADORES	RESULTADO	UNIDAD
Clasificación		
Caudal máximo diario		
Long. de tramo 1 (CAPT. - C.REU.)		
Cota inicial		
Cota final		
Desnivel		
Long. de tramo 2 (C.REU.- RESER.)		
Cota inicial		
Cota final		
Desnivel		

**Fuente:** Elaboración propia-2023.

7 Anexo 3: Operacionalización de variables

Tabla 16

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>(Variable independiente)</b> <b>Diseño de Captación Del Sistema Abastecimiento De Agua Potable</b>	Según Agüero (1997). Está diseñado por una estructura integrada en una fuente de agua situada aguas arriba de (7) núcleo de población, de dimensiones mínimas y construcción sencilla para proteger adecuadamente el agua de la contaminación por presencia de agentes externos.	Se evaluó el sistema potable donde se encontró que el principal problema es la fuente de agua por esta razón se planteó el diseño de una nueva captación en una nueva fuente de agua para el SAP, se realizó el estudio de análisis de agua y por último se recolectó información con la ficha técnica para cumplir con nuestros objetivos.	Recurso Hídrico	- Calidad - Cantidad  - Elementos Hidráulicos  - Elementos Estructurales	Ficha de recolección de datos Ficha de recolección de datos	Ficha técnica	Nominal
<b>(Variable dependiente)</b> <b>Calidad De Vida</b>	Según OMS (2018)(OMS / ¿Qué Es La Cobertura Sanitaria Universal?, n.d.). "La calidad de vida de la salud pública es garantizar para todos los habitantes puedan obtener la atención médica que carecen, sin la necesidad de enfrentar dificultades financieras para pagarla."	"Las inspecciones técnicas y expedientes se realizarán a través del Ministerio de Vivienda, Construcción y Salud (MVCS), la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y el Sistema Regional de Información de Aguas y Aguas Residuales" (SIRAS).	Captación   Cantidad	- Caudal en época de sequía. - Conexión domiciliaria. - Piletas públicas.   - Colocan cloro - Como es el agua consumida. - Análisis bacteriológico del agua. - Supervisión del agua. - Horas de servicio	Ficha de recolección de datos   Encuestas  Encuestas  Encuestas	Encuestas  Encuestas  Encuestas	Intervalo   Intervalo  Intervalo  Intervalo
			Continuidad	- Cantidad de familias - Viviendas conectadas a la red - Promedio de integrantes	Ficha de recolección de datos	Encuestas	Intervalo
			Cobertura		Ficha de recolección de datos	Encuestas	Intervalo

Nota: En esta presente tabla podemos la operacionalización de variables del Diseño de Captación Del Sistema Abastecimiento De Agua Potable para mejorar la calidad de vida, centro poblado de Samibeni, Junín – 2022; donde podemos observar las dos variables, sus dimensiones, sus indicadores etc.

Anexo 4: Carta de presentación  
SOLICITAR UCT

Anexo 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos

Satipo, 23 mayo del 2019

CARTA N° 070-2019-ASM -ULADECH Católica S.

**SEÑOR(A): APOLINARIO CRISTOBAL CLEVER**  
Agente Municipal del C.P. SANIBENI  
SATIPO.

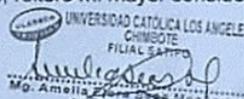
**ASUNTO:** SOLICITO AUTORIZACION PARA QUE MI ALUMNO REALICE INVESTIGACION DE SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN SU COMUNIDAD

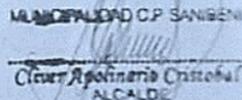
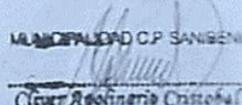
Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como coordinadora de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se solicita autorización para que el estudiante: PIZARRO VILLEGAS YADITH LESLY, identificado con DNI N°77203179, con código de matrícula N° 3001161019, del semestre VI, para la asignatura Taller de Investigación II, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del Sistema de Saneamiento Básico Rural en su comunidad, por el periodo de un año, pudiendo extenderse previa coordinación.

Seguro de contar con la atención, reitero mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente;

  
  
Mg. Amelia Seas Menéndez  
COORDINADORA  
Mg. Amelia Seas Menéndez  
COORDINADORA DE LA FILIAL SATIPO  
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

  
MUNICIPALIDAD C.P. SANIBENI  
  
Clever Apolinario Cristobal  
ALCALDE

## Anexo 6: Consentimiento informado



### PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

La finalidad de este protocolo en Ingeniería es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula: Diseño de captación del sistema abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida, centro poblado Sanibeni, Junín – 2022 y es dirigido por la Bach. Yadhith Lesly Pizarro Villegas, investigador de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI.

El propósito de la investigación es: Diseñar la captación, del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín – 2022.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 15 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted podrá acceder a los resultados a través del repositorio institucional de la universidad. Si desea, también podrá escribir al correo [jaypiza.200@gmail.com](mailto:jaypiza.200@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma del investigador (o encargado de recoger información): \_\_\_\_\_

Anexo 7: Matriz de consistencia

Tabla 17

Matriz de consistencia

TITULO	FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGIA
Diseño de Captación Del Sistema Abastecimiento De Agua Potable para mejorar la calidad de vida, centro poblado de Sanibeni, Junín - 2022	<p><b>Problema general:</b> ¿Cuál sería el mejoramiento de la captación, del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín -2022?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> - ¿Cuál es la situación del estado actual del sistema de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022? - ¿Cuál es la calidad y cantidad del recurso hídrico para el diseño de la captación del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022? - ¿Cómo identificar los elementos hidráulicos y estructurales para el diseño de la captación, del sistema de</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Desarrollar el diseño de la captación, del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022.</p> <p><b>Objetivo específico:</b> - Identificar el estado actual del sistema abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022. - Determinar la calidad y cantidad del recurso hídrico para el diseño de la captación, del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022. - Identificar los elementos hidráulicos y estructurales para el diseño de la captación, del sistema de</p>	<p><b>Independiente:</b> Diseño de captación del sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p><b>Dependiente:</b> Calidad de vida</p>	<p><b>Variable 1:</b> - Recursos Hídricos - Captación</p> <p><b>Variable 2:</b> - Cantidad - Calidad - Continuidad - Cobertura</p>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada</p> <p><b>Métodos:</b> Cuantitativa</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental, transversal, Descriptivo</p> <p><b>Población y muestra:</b> La población y la muestra que conforma por la captación del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Sanibeni, distrito y provincia de Satipo, región Junín.</p> <p><b>Técnica e Instrumento de recolección de datos:</b> Las técnicas empleadas fueron; observación directa, análisis de agua, levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos. Los instrumentos fueron; fichas técnicas y encuesta.</p> <p><b>Métodos de análisis de investigación:</b> Aplicación de los instrumentos de recolección de datos, recolección</p>

	<p><b>1</b> abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022?</p> <p><b>3</b> - ¿Como analizar la relación entre el diseño de la captación y la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022?</p>	<p><b>1</b> abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022.</p> <p><b>3</b> - Analizar la relación entre el diseño de la captación y la calidad de vida del centro poblado Sanibeni, Junín - 2022.</p>		<p>de información y procesamiento de datos para llegar a los objetivos</p>
--	---	---	--	--

*Nota:* En esta presente tabla podemos observar la matriz de consistencia el cual es un resumen de toda la investigación.

Anexo 8: Análisis del agua fuente: Agua Cubal



**MINISTERIO DE SALUD - RED DE SALUD SATIPO**  
Hospital "Manuel Higa Arakaki"  
Cd. Daniel Abiades Carrión N° 398 Satipo - Satipo - Junín



**INFORME DE ENSAYO SAMA N° 42-MAYO-023**

CLIENTE	CENTRO POBLADO SANIBENI		
PERSONA DE CONTACTO	YADITH LESLY PIZARRO VILLEGAS		
CORREO/ TELEFONO			
FECHA DE ENTREGA	12/05/2023		

**DATOS DE LA MUESTRA**

LOCALIDAD	C.P SANIBENI		
DISTRITO	SATIPO		
PROVINCIA	SATIPO		
DEPARTAMENTO	JUNIN		
GEOREFERENCIA	E: 544395.56 , N:8753142.19		
ALTURA (m.s.n.m.)	Z: 865.50		
RESP. DE MUESTREO	YADITH LESLY PIZARRO VILLEGAS		
FECHA DE MUESTREO	08/05/2023		07:18
FECHA RECEP. DE MUEST.	08/05/2023		10:40
FECHA DE ANALISIS	08/05/2023		11:15
TIPO DE MUESTRA	AGUA SUBTERRANEA		
EST. DE MUESTREO	OJO DE AGUA		
DESCRIPCION DEL PUNTO DE MUESTREO	UBICADO A 3.7 KM DEL C.P SANIBENI		

**RESULTADOS**

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO LABORATORIO	LMP (LIMITE MAXIMO PERMISIBLE) (DS 031 2010 SA)
Temperatura	(°C)	26.3	---
pH	---	7.72	6.5 a 8.5
Turbidez	(FTU)	0	5
CE	uS/cm a 25°C	108	1500
TDS	mg/L	54	1000
Coliformes fecales	UFC /100 mL a 44.5 °C	0	0

**Observaciones**

La muestra NO PRESENTA coliformes fecales. El agua es apta para consumo humano. De acuerdo al DS N° 031 2010 SA. Se sugiere clorar el agua para consumo humano (0.5 - 1 mg/l).

Standard methods for the analysis of water and wastewater—Section 9222D

\*Los datos de toma de muestra presentados son de total responsabilidad del cliente  
\*\*La toma de muestra es de total responsabilidad del cliente

**MINISTERIO DE SALUD**  
RED DE SALUD SATIPO  
HOSPITAL "MANUEL HIGA ARAKAKI"  
*Jennyfer Zuhiga Zuhiga*  
BLGA. Jennyfer Zuhiga Zuhiga  
CRP. 11 071

Anexo 9: Estudio de Mecánica de Suelos



**JSM**  
Juan Sobrado Meza

LAB. IN. (Operarios) / Consultoría / PRON. (EJEC. DE BANCOS) / SERVICIOS

R.U.C.  
**10230069129**

Laboratorio de Mecánica de Suelos : Concreto y Pavimento



PETICIONARIO : YADITH LESLY PIZARRO VILLEGAS

PROYECTO : DISEÑO DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, CENTRO POBLADO SANIBENI, JUNIN – 2022.

CARACTERISTICAS : C-01 CAPTACION

PROFUNDIDAD : 0.00 a 1.50 m

UBICACION : CENTRO POBLADO DE SANIBENI, SATIPO-JUNIN

FECHA : MAYO DEL 2023

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D422**

MALLA	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% PARCIAL RETENIDO	% ACUMULADO RETENIDO	QUE PASA
3"	76.200				
2"	50.800				100.00
1 1/2"	38.100	25.2	2.78	2.78	97.22
1"	25.400	31.6	3.22	4.91	95.09
3/4"	19.050	20.8	2.33	7.24	59.90
1/2"	12.700	20.2	2.23	9.47	48.05
3/8"	9.525	20.3	2.24	11.72	45.77
1/4"	6.350	42.2	4.06	13.36	42.40
N° 04	4.750	67.0	7.40	19.12	40.10
N° 10	2.000	77.0	8.51	27.63	33.49
N° 20	0.850	49.3	5.45	33.07	25.50
N 30	0.590	22.3	4.22	33.14	22.30
N° 40	0.425	27.3	3.02	36.09	18.22
N° 60	0.250	27.4	3.03	37.78	7.84
N° 100	0.149	5.2	0.57	38.35	4.21
N° 200	0.075	19.7	2.18	40.53	2.00
FONDO		538.2	59.47	100.00	

**CURVA GRANULOMETRICA**



LIMITES DE CONSISTENCIA Norma ASTM D423 - D424

Limite Liquido	:	37.5
Limite Plastico	:	27.2
Indice de Plasticidad	:	10.3
Clasificacion SUCS	:	CL-SM
Clasificacion AASHTO	:	A-4(5)



*[Signature]*  
Eduardo Chocayenqui Lomillo  
INGENIERO CIVIL  
EP N° 118566



*[Signature]*  
Laboratorio de Mecánica de Suelos  
de Concreto y Pavimento

**JSM** Sede : Jr. Chanchamayo , 175 San Ramon Chanchamayo-Junin  
Telf. 954804270 RPM. 263111 E-mail : jsobrado7@hotmail.com



Juan Sobrado Meza

R.U.C. 10230069129

Laboratorio de Mecánica de Suelos: Concreto y Pavimento

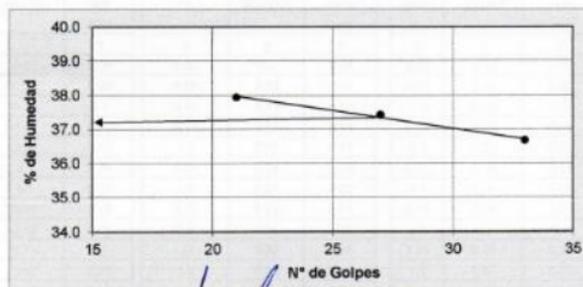


PETICIONARIO : YADITH LESLY PIZARRO VILLEGAS  
 PROYECTO : DISEÑO DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, CENTRO POBLADO SANIBENI, JUNIN - 2022.  
 CARACTERISTICAS : C-01 CAPTACION  
 PROFUNDIDAD : 0.90 a 1.50 m  
 UBICACION : CENTRO POBLADO DE SANIBENI, SATIPO-JUNIN  
 FECHA : MAYO DEL 2023

LIMITE DE CONSISTENCIA

ITEM	DESCRIPION	LIMITE PLASTICO			LIMITE LIQUIDO		
		01	02	01	02	03	
	Prueba N°	6	7	13	14	15	
	Capsula N°			21	27	33	
1	N° de golpes						
	Peso de la capsula y suelo humedo	13.44	13.28	20.77	20.97	21.53	
2	Peso de la capsula y suelo seco	13.03	12.92	18.24	18.37	18.82	
3	Peso de la capsula	11.48	11.60	11.57	11.42	11.43	
4	Peso del Agua	0.41	0.36	2.53	2.6	2.71	
5	Peso del suelo seco	1.55	1.32	6.67	6.95	7.39	
6	% de humedad	26.5	27.3	37.9	37.4	36.7	

LIMITE LIQUIDO : 37.4      LIMITE PLASTICO : 26.9      INDICE DE PLASTICIDAD: 10.5



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE CONCRETO Y PAVIMENTO  
 YADITH LESLY PIZARRO VILLEGAS  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 118568

YADITH LESLY PIZARRO VILLEGAS  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP N° 118568



Sede : Jr. Chanchamayo ,175 San Ramon Chanchamayo-Junin  
 Telf. 954804270 RPM \*2631111 E-mail : jsobrado7@hotmail.com





Juan Sobrado Meza

R.U.C. 10230069129

Laboratorio de Mecánica de Suelos : Concreto y Pavimento



PETICIONARIO : YADITH LESLY PIZARRO VILLEGAS  
 PROYECTO : DISEÑO DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, CENTRO POBLADO SANIBENI, JUNIN - 2022.  
 CARACTERISTICAS : C-01 CAPTACION  
 PROFUNDIDAD : 0.00 a 1.50 m  
 UBICACION : CENTRO POBLADO DE SANIBENI, SATIPO-JUNIN  
 FECHA : MAYO DEL 2023

$q_b = 0.9\theta$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO-METODO TERZAGHI

PROFUNDIDAD DE DESPLANTE, $D_f$ (MTS)	1.8
PESO VOLUMÉNICO DEL SUELO; $G_m$ (Ton/m <sup>3</sup> )	2.5
COHERSION DEL SUELO, $C_u$ (Ton/m <sup>2</sup> )	0.1
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA DEL SUELO, $F_i$ (grados)	35
ANCHO O RADIO DEL CIMIENTO, $B$ ó $R$ (MTS)	1.2
TIPO DE SUELO : 1-Arcilloso firme/ 2-Arcilloso blando/ 3- Arenoso	1
FACTOR DE SEGURIDAD, F.S.:(2.5/3.0/2.5)	3.0

Calculos y Resultados:

Factores dependientes del ángulo de fricción	
Factor de cohesión, $N_c$ =	16.50
Factor de sobrecarga, $N_q$ =	6.77
Factor de piso, $N_g$ =	3.12

a) para cimiento continuo:

capacidad de carga última,  $q_c$ :  
 $q_c = c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$   
 capacidad de carga admisible;  $q_a$   
 $q_a = q_c / FS$   
 $c \cdot N_c = 1.8$   
 $G_m \cdot D_f \cdot N_q = 24.4$   
 $0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g = 4.6$   
 $q_c, (Ton/m^2) = 30.1$   
 $q_a, (Ton/m^2) = 9.8$

b) para cimiento cuadrado:

capacidad de carga última,  $q_c$ :  
 $q_c = 1.3 \cdot c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g$   
 capacidad de carga admisible;  $q_a$   
 $q_a = q_c / FS$   
 $1.3 \cdot c \cdot N_c = 2.2$   
 $G_m \cdot D_f \cdot N_q = 24.4$   
 $0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_g = 3.1$   
 $q_c, (Ton/m^2) = 29.4$   
 $q_a, (Ton/m^2) = 9.8$



c) para cimiento circular:

capacidad de carga última,  $q_c$ :  
 $q_c = 1.3 \cdot c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.6 \cdot G_m \cdot R \cdot N_g$   
 capacidad de carga admisible;  $q_a$ :  
 $q_a = q_c / FS$   
 $1.3 \cdot c \cdot N_c = 2.2$   
 $G_m \cdot D_f \cdot N_q = 24.4$   
 $0.6 \cdot G_m \cdot R \cdot N_g = 4.6$   
 $q_c, (Ton/m^2) = 30.5$   
 $q_a, (Ton/m^2) = 10.1$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE CONCRETO Y PAVIMENTO  
 Juan Sobrado Meza  
 ESP. INGENIERIA CIVIL  
 REG. PROFESIONALES  
 C.E.P.S.



Sede : Jr. Chanchamayo , 175 San Ramon Chanchamayo-Junin  
 Telf. 954804270 RPM \*263111 E-mail : jsobrado7@hotmail.com



**Juan Sobrado Meza**

R.U.C.  
10230069129

Laboratorio de Mecánica de Suelos: Concreto y Pavimento



### ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL NORMA ASTM - D2216

PETICIONARIO : YADITH LESLY PIZARRO VILLEGAS  
 PROYECTO : DISEÑO DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, CENTRO POBLADO SANIBENI, JUNIN - 2022.  
 CARACTERISTICAS : C-01 CAPTACION  
 PROFUNDIDAD : 0. 00 a 1. 3  
 UBICACION : CENTRO POBLADO DE SANIBENI, SATIPO-JUNIN  
 FECHA : MAYO DEL 2023

Calicata	1
Prof.	1 . 5 l

Calicata	1
Muestra	1
Profundidad	1 . 5 l
N° de Tara	9
Peso de S. Humedo + P. de Tara	182.60
Peso de S. Seco + P. De Tara	172.11
Peso de Tara	31.37
Peso de Agua	10.49
Peso de Suelo Seco	140.74
% de Humedad	10.3

*[Signature]*  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
 DE CONCRETO Y PAVIMENTO  
 Víctor Enriquez Meza  
 RUC 10230069129  
 JUNIN - PERU

*[Signature]*  
  
 Ernesto Chocoyanqui Zarrillo  
 INGENIERO CIVIL  
 CP N° 118566



Sede : Jr. Chanchamayo , 175 San Ramon Chanchamayo-Junin  
 Telf. 954804270 RPM \*263111 E-mail : jsobrado7@hotmail.com

Anexo 10: Memoria de Calculo



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Titulo de tesis: DISEÑO DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, CENTRO POBLADO SANIBENI, JUNÍN – 2022.

Responsable: Yadhith Lesly Pizarro Villegas

POBLACION DE DISEÑO Y DEMANDA DE AGUA:

**I. POBLACION DE DISEÑO**

**1.1 DATOS ESTADISTICOS**

DATOS SEGÚN INEI 2007, 2017 - INSITU		
	AÑO	# HAB.
Po=	2007	410
Pf=	2017	370
Pa=	2023	415
n=	20	

**1.2 TASA DE CRECIMIENTO ( r )**

$$Pf = Po(1 + rt)$$

r= -0.98 %

**1.3 POBLACION FUTURA METODO ARITMETICO(Pf)**

$$Pf = Pa(1 + rt)$$

Pf= 415.00 hab.

**II. VARIACIONES PERIODICAS:**

**2.1 DOTACION**

CUADRO DE DOTACION		
Region	sin arrastre	con arrastre
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100
Educación primaria e inferior		20
Educación secundaria y superior		25

ITEM	# HAB.	EST. NIVEL P.	EST. NIVEL S.
Pf:	415	141	125
QP:	0.480	0.033	0.037
Qptotal:	0.551	l/s	

### 2.1 CAUDAL PROMEDIO (Qp)

$$Qp = (Pf \cdot Dotacion) / 86400$$

$$Qp = 0.551 \text{ l/s}$$

$$Qp = 47.57 \text{ m}^3/\text{dia}$$

### 2.2 CAUDAL MAXIMO DIARIO (Qmd)

$$Qmd = Qp \cdot Fs$$

$$Qmd = 0.716 \text{ l/s}$$

Factor de Seguridad	
Qmd	1.3
Qmh	2

### 2.3 CAUDAL MAXIMO HORARIO (Qmh)

$$Qmh = Qp \cdot Fs$$

$$Qmh = 1.101 \text{ l/s}$$

## III. METODO VOLUMETRICO:

### 3.1 DATOS DE CAMPO

Aforamiento en epoca de estiaje		
# Muestra	Litros (l.)	tiempo (s)
1	6	7.60
2	6	7.50
3	6	7.70
4	6	7.60
5	6	7.70
Promedio tiempo		7.62

Caudal de fuente

$$Q = V/T$$

$$Q = 0.787 \text{ l/s}$$

0.787	>	0.716	VERDADERO
-------	---	-------	-----------

Aforamiento en epoca de invierno		
# Muestra	Litros (l.)	tiempo (s)
1	6	7.05
2	6	7.10
3	6	7.00
4	6	7.05
5	6	7.00
Promedio tiempo		7.04

Caudal de fuente

$$Q = V/T$$

$$Q = 0.852 \text{ l/s}$$

0.852	>	0.716	VERDADERO
-------	---	-------	-----------



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI  
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Título de tesis: "DISEÑO DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, CENTRO POBLADO SANIBENI, JUNÍN – 2022."

Responsable: **Yadith Lesly Pizarro Villegas**

**DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA:**

Caudal Máximo Diario:  $Q_{md} = 0.716 \text{ l/s}$

**1) Determinación del ancho de la pantalla:**

Sabemos que:  $Q_{max} = v_2 \times C_d \times A$

Despejando:  $A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times C_d}$

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{max} = 0.72 \text{ l/s}$

Coefficiente de descarga:  $C_d = 0.80$  (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad:  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Carga sobre el centro del orificio:  $H = 0.40 \text{ m}$  (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica:  $v_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$

$v_{2t} = 2.24 \text{ m/s}$  (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida:  $v_2 = 0.60 \text{ m/s}$  (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga:  $A = 0.001 \text{ m}^2$

Ademas sabemos que:  $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):  $D_c = 0.0436 \text{ m}$

$D_c = 1.7158 \text{ pulg}$

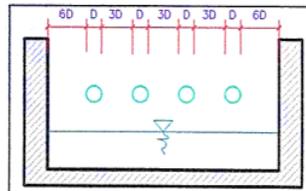
Asumimos un Diámetro comercial:  $D_a = 2.00 \text{ pulg}$  (se recomiendan diámetros  $\leq 2"$ )  
 $0.0508 \text{ m}$

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$N_{orif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{orif} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$$

Número de orificios:  **$N_{orif} = 2 \text{ orificios}$**



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + N_{orif} \times D + 3D(N_{orif} - 1)$$

Ancho de la pantalla:  **$b = 0.90 \text{ m}$**  (Pero con 1m también es trabajable)

**2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:**

Sabemos que:

$$H_f = H - h_o$$

Donde: Carga sobre el centro del orificio:  $H = 0.40 \text{ m}$

Además:  $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio:  $h_o = 0.0286 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación:  $H_f = 0.37 \text{ m}$

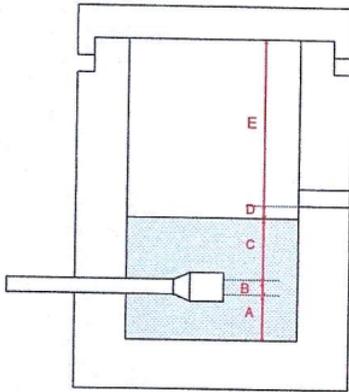
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captación:  $L = 1.24 \text{ m}$        $1.25 \text{ m}$       Se asume

**3) Altura de la cámara húmeda:**

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 5.08 \text{ cm} \quad \diamond \quad 2.0 \text{ plg}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$$

Q      m<sup>3</sup>/s  
A      m<sup>2</sup>  
g      m/s<sup>2</sup>

Donde: Caudal máximo diario:  $Q_{md} = 0.0007 \text{ m}^3/\text{s}$   
Área de la Tubería de salida:  $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada:  $C = 0.0099 \text{ m}$

Resumen de Datos:

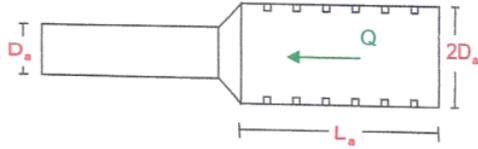
A= 10.00 cm  
B= 5.08 cm  
C= 30.00 cm  
D= 10.00 cm  
E= 40.00 cm

Hallamos la altura total:  $H_t = A + B + H + D + E$

$$H_t = 0.95 \text{ m}$$

Altura Asumida:  $H_t = 1.00 \text{ m}$

**4) Dimensionamiento de la Canastilla:**



**Diámetro de la Canastilla**

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_a$$

**Dcanastilla= 4 pulg**

**Longitud de la Canastilla**

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3Da y menor que 6Da:

$$L = 3 \times 2.0 = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 2.0 = 12 \text{ pulg} = 30.48 \text{ cm}$$

**Lcanastilla= 23.0 cm**      **¡OK!**  
**Lcanastilla= 25.0 cm**      **Se asume**

Siendo las medidas de las ranuras:

ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)  
 largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura:

$$A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$$

**Debemos determinar el área total de las ranuras ( $A_{\text{TOTAL}}$ ):**

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_s$$

Siendo: Área sección Tubería de salida:  $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de  $A_{\text{total}}$  debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada ( $A_g$ )

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada:

$$D_g = 4 \text{ pulg} = 10.16 \text{ cm}$$

$$L = 23.0 \text{ cm}$$

$$A_g = 0.0367064 \text{ m}^2$$

Por consiguiente:

$$A_{\text{TOTAL}} < A_g \quad \text{OK!}$$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

**Número de ranuras : 115 ranuras**

### 5) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

#### Tubería de Rebose

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	$Q_{max} =$	1.07 l/s	
	Perdida de carga unitaria en m/m:	$h_f =$	0.015 m/m	(valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de rebose:	$D_R =$	1.7622 pulg	
	Asumimos un diámetro comercial:	$D_R =$	<b>2 pulg</b>	

#### Tubería de Limpieza

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	$Q_{max} =$	1.07 l/s	
	Perdida de carga unitaria en m/m:	$h_f =$	0.015 m/m	(valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de limpia:	$D_L =$	1.7622 pulg	
	Asumimos un diámetro comercial:	$D_L =$	<b>2 pulg</b>	

### Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Caudal Máximo Diario: 0.716 l/s

#### 1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	2.0 pulg
Número de orificios:	2.0 orificios
Ancho de la pantalla:	0.90 m

#### 2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$L =$  1.25 m

#### 3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t =$  1.00 m

Tubería de salida = 2.0 plg

#### 4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla	4.0 pulg
Longitud de la Canastilla	25 cm
Número de ranuras :	115 ranuras

#### 5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose	2 pulg
Tubería de Limpieza	2 pulg



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI  
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

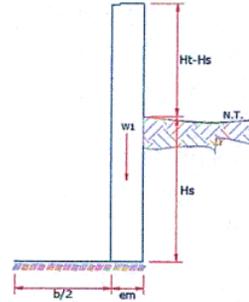
Título de tesis: "DISEÑO DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, CENTRO POBLADO SANIBENI, JUNÍN – 2022."

Responsable: Yadith Lesly Pizarro Villegas

**MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION  
 MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA**

Datos:

$H_c = 1.10$ m.	altura de la caja para camara humeda
$H_s = 0.50$ m.	altura del suelo
$b = 1.20$ m.	ancho de pantalla
$e_m = 0.15$ m.	espesor de muro
$\gamma_s = 2500$ kg/m <sup>3</sup>	peso especifico del suelo
$f = 35^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.1$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400$ kg/m <sup>3</sup>	peso especifico del concreto
$s_r = 0.98$ kg/cm <sup>2</sup>	capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro ( P ):

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.271$$

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

$$P = 84.68 \text{ kg}$$

Momento de vuelco ( Mo ):

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:  $Y = \left(\frac{H_s}{3}\right)$   
 $Y = 0.17$  m.

$$M_o = 14.11 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Momento de estabilización ( Mr ) y el peso W:

$$M_r = W \cdot X$$

Donde:  
 W= peso de la estructura  
 X= distancia al centro de gravedad

$$W_1 = 396.00 \text{ kg} \quad W_1 = em.Ht.Yc$$

$$X_1 = 0.68 \text{ m.} \quad X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2}\right)$$

$$M_{r1} = 267.30 \text{ kg-m} \quad M_{r1} = W_1.X_1$$

$$M_r = 267.30 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1}$$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W} \quad M_r = 267.30 \text{ kg-m} \quad M_o = 14.11 \text{ kg-m}$$

$$W = 396.00 \text{ kg}$$

$$a = 0.64 \text{ m.}$$

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = 18.938555$$

Cumple !

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 39.6$$

$$F = \mu.W$$

$$P = 0.0396$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$C_{dd} = 0.47$$

Cumple !

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.75 \text{ m.}$$

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = -0.06 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_2 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_2 = 0.16 \text{ kg/cm}^2$$

el mayor valor que resulte de los  $P_1$  debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$0.2 \text{ kg/cm}^2 \leq P \leq 0.98 \text{ kg/cm}^2$$

Cumple !

$$P \leq \sigma_c$$

**MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION  
MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA**

**1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS**

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	2.50	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.98	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	35.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.20	m

$$P_t = K_a * W * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$$

Entonces  $K_a = 0.271$   $H_p = 1.10$  m

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

H=  $P_t = (7/8) * H * K_a * W = 0.65$  Ton/m2 Empuje del terreno

E= 75.00 %Pt  $0.49$  Ton/m2 Sismo

$P_u = 1.0 * E + 1.6 * H = 1.53$  Ton/m2

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro  $E = 20.00$  cm  
 $d = 14.37$  cm

$$M(+) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M(-) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

$M(+) = 0.14$  Ton-m

$M(-) = 0.18$  Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

$M_u = 0.18$  Ton-m

$b = 100.00$  cm

$F'_c = 280.00$  Kg/cm2

$F_y = 4,200.00$  Kg/cm2

$d = 14.37$  cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 2.59 cm<sup>2</sup>

Nº	a (cm)	As(cm <sup>2</sup> )
1 iter.	1.44	0.36
2 Iter	0.06	0.34
3 Iter	0.06	0.34
4 Iter	0.06	0.34
5 Iter	0.06	0.34
6 Iter	0.06	0.34
7 Iter	0.06	0.34
8 Iter	0.06	0.34

As(cm <sup>2</sup> )	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	2.50	Ton/m <sup>3</sup>
F'c		210.00	(Kg/cm <sup>2</sup> )
Fy		4,200.00	(Kg/cm <sup>2</sup> )
Capacidad terr.	Qt	0.98	(Kg/cm <sup>2</sup> )
Ang. de fricción	Ø	35.00	grados
S/C		300.00	Kg/m <sup>2</sup>
Luz libre	LL	1.20	m

M(-) = =1.70\*0.03\*(Ka\*w)\*Hp\*Hp\*(LL)      M(-)= 0.05      Ton-m

M(+)= =M(-)/4      M(+)= 0.01      Ton-m

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

M(-)= 0.09      Ton-m

M(+)= 0.02      Ton-m

Mu=	0.09	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Fy=	4,200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
d=	14.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 2.59 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.17
2 Iter	0.04	0.16
3 Iter	0.04	0.16
4 Iter	0.04	0.16
5 Iter	0.04	0.16

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	1.30	(m)
Largo	L	1.40	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.50	(m)
Capacidad terr.	Qt	0.98	(Kg/cm2)
Peso Estructura			
	Losa	0.6552	
	Muros	1.144	
Peso Agua		0.605	Ton
-----			
Pt (peso total)		2.4042	Ton
Area de Losa		3.24	m2
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area		0.89 Ton/m2
		Qneto=	0.09 Kg/cm2
		Qt=	0.98 Kg/cm2

Qneto < Qt CONFORME

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm2

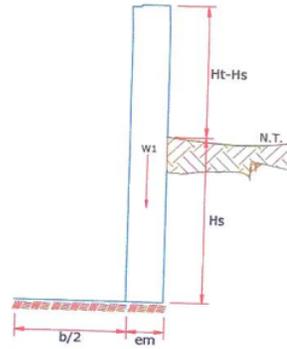
As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

## MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION MANANTIAL DE LADERA - CAMARA SECA

Datos:

$H_i = 0.70$ m.	altura de la caja para camara seca
$H_s = 0.30$ m.	altura del suelo
$b = 0.80$ m.	ancho de pantalla
$e_m = 0.10$ m.	espesor de muro
$\gamma_s = 2500$ kg/m <sup>3</sup>	peso especifico del suelo
$f = 35^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.1$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400$ kg/m <sup>3</sup>	peso especifico del concreto
$s_1 = 0.98$ kg/cm <sup>2</sup>	capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro ( P ):

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} \quad \text{coeficiente de empuje}$$

$$C_{ah} = 0.271$$

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2} \quad \boxed{P = 30.49 \text{ kg}}$$

Momento de vuelco (  $M_o$  ):

$$M_o = P \cdot Y \quad \text{Donde: } Y = \left(\frac{H_s}{3}\right)$$

$$\boxed{M_o = 3.05 \text{ kg-m}}$$

$$Y = 0.10 \text{ m.}$$

Momento de estabilización (  $M_r$  ) y el peso W:

$$M_r = W \cdot X \quad \text{Donde: } W = \text{peso de la estructura}$$

$X = \text{distancia al centro de gravedad}$

$$W_1 = 168.00 \text{ kg}$$

$$W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

$$X_1 = 0.45 \text{ m.}$$

$$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{e_m}{2}\right)$$

$$M_{r1} = 75.60 \text{ kg-m}$$

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$\boxed{M_r = 75.60 \text{ kg-m}}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1}$$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$$M_r = 75.60 \text{ kg-m}$$

$$M_o = 3.05 \text{ kg-m}$$

$$W = 168.00 \text{ kg}$$

$$\boxed{a = 0.43 \text{ m.}}$$

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = 24.797958$$

Cumple !

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 16.8$$

$$F = \mu W$$

$$C_{dd} = 0.0168$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$C_{dd} = 0.55$$

Cumple !

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.50 \text{ m.}$$

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = -0.04 \text{ kg/cm}^2$$

el mayor valor que resulte de los  $P_1$  debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.11 \text{ kg/cm}^2$$

$$0.11 \text{ kg/cm}^2 \quad \& \quad 0.98 \text{ kg/cm}^2$$

Cumple !

$$P \leq \sigma_t$$

## MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION MANANTIAL DE LADERA - CAMARA SECA

### 1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	0.70	(m)
P.E. Suelo	(W)	2.50	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.98	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	35.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.80	m

$$P_t = K_a * W * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\phi}{2})$$

Entonces  $K_a = 0.271$   $H_p = 0.70$  m  
Calculamos Pu para (7/8)H de la base

H=  $P_t = (7/8) * H * K_a * W$   $0.41$  **Ton/m2** Empuje del terreno

E=  $75.00 \% P_t$   $0.31$  **Ton/m2** Sismo

$P_u = 1.0 * E + 1.6 * H$   $0.97$  **Ton/m2**

#### Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro  $E = 10.00$  cm  
 $d = 4.37$  cm

$$M(+) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M(-) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

$M(+) = 0.04$  Ton-m

$M(-) = 0.05$  Ton-m

#### Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

$M_u = 0.05$  Ton-m

$b = 100.00$  cm

$F'_c = 280.00$  Kg/cm2

$F_y = 4,200.00$  Kg/cm2

$d = 4.37$  cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{s\min} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 0.79 cm2

N°	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.44	0.33
2 Iter	0.06	0.32
3 Iter	0.06	0.32
4 Iter	0.06	0.32
5 Iter	0.06	0.32
6 Iter	0.06	0.32
7 Iter	0.06	0.32
8 Iter	0.06	0.32

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
0.79	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	0.70	(m)
P.E. Suelo	(W)	2.50	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.98	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	35.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.80	m

$$M(-) = -1.70 * 0.03 * (Ka * w) * Hp^2 * Hp * (LL)$$

$$M(+)= =M(-)/4$$

M(-)= 0.01 Ton-m  
M(+)= 0.00 Ton-m

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

M(-)= 0.02 Ton-m  
M(+)= 0.01 Ton-m

Mu=	0.02	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	4.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 0.79 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.44	0.15
2 Iter	0.04	0.14
3 Iter	0.03	0.14
4 Iter	0.03	0.14
5 Iter	0.03	0.14

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
0.79	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	0.90	(m)
Largo	L	1.00	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.00	(m)
Capacidad terr.	Qt	0.98	(Kg/cm2)

Peso Estructura			
Losa	0.324		
Muros	0.168		
Peso Agua	0	Ton	
Pt (peso total)	0.492	Ton	

Area de Losa	6.3	m2	
Reaccion neta del terreno	= 1.2*Pt/Area		
		0.09	Ton/m2
		Qneto= 0.01	Kg/cm2
		Qt= 0.98	Kg/cm2

Qneto < Qt CONFORME

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm2

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI**  
**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**"DISEÑO DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, CENTRO POBLADO SANIBENI, JUNÍN - 2022."**

Título de tesis:

Responsable: **Yadith Lesly Pizarro Villegas**

**CALCULO DE LINEA DE CONDUCCION:**

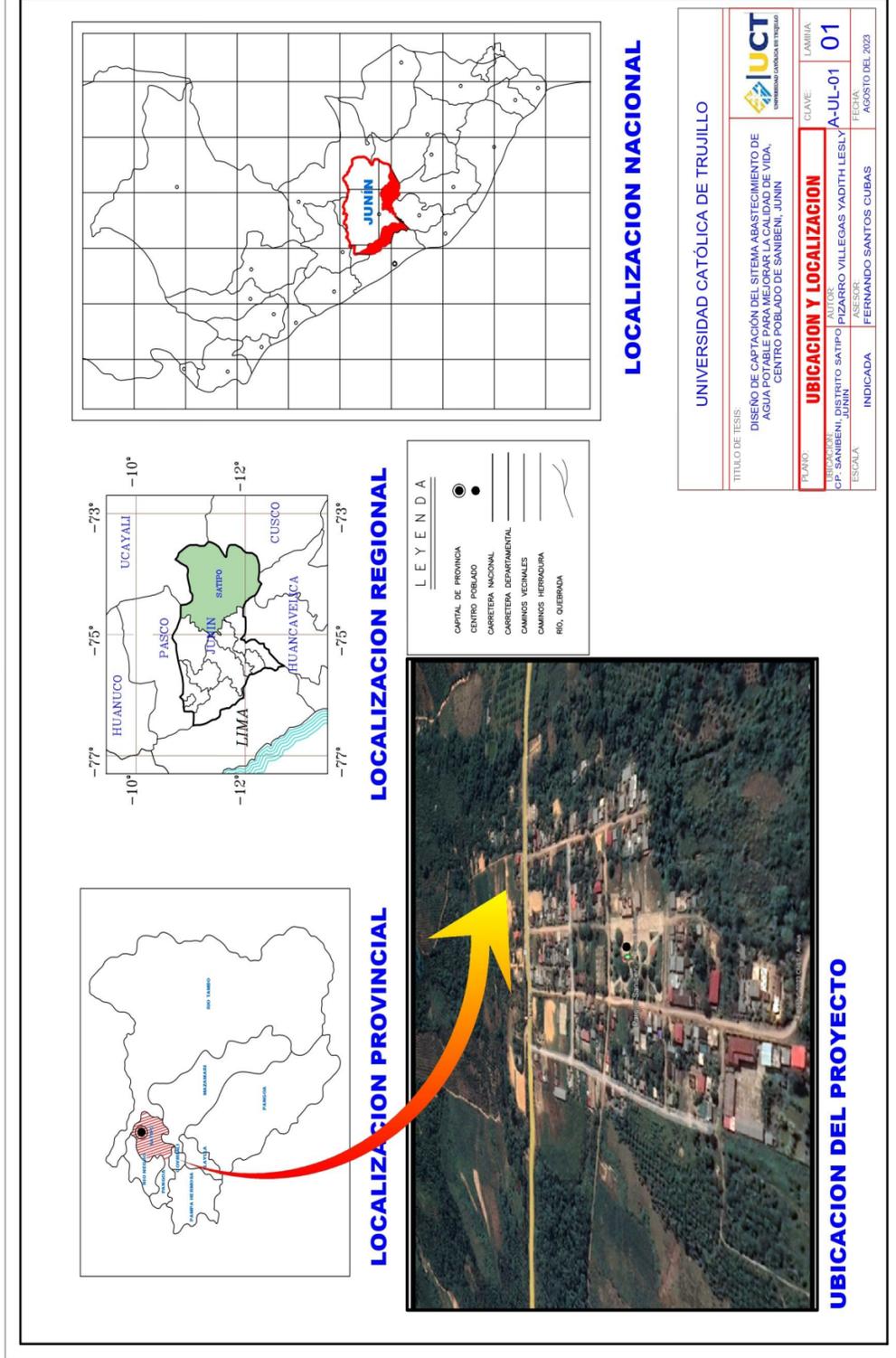
Ecuación de Fair - Whipple

$$Q = 2.8639 \times D^{2.71} \times hf^{0.57}$$

Donde Q = caudal en l/s; hf = Pérdida de carga unitaria en m/m;  
D = Diámetro de la tubería en pulg.

TRAMO	DISTANCIA HORIZONTAL AL (m)	CAUDAL Q <sub>med</sub> (l/s)	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL DEL TERRENO (m)	PENDIDA UNIT. DISPONIBLE hf (m/m)		DIAM. CALC. D (Pulg.)	DIAM. COMER. D (Pulg.)	VELOC. V (m/s)	PERDIDA CARGA UNITARIA hf1 (m/m)		PERDIDA CARGA TRAMO hf1, hf2 (m/m)		PRESION FINAL (m)	Clase de tubería
			INICIAL (m.s.n.m.)	FINAL (m.s.n.m.)		hf1	hf2				INICIAL (m.s.n.m.)	FINAL (m.s.n.m.)				
<b>CAPT. - C.RUI.</b>	1350.000	0.716	640.000	586.520	53.48	0.040	1.18	1.5	0.63	0.0129	1.743	640.00	622.57	3.605	10.00	

**CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCION**



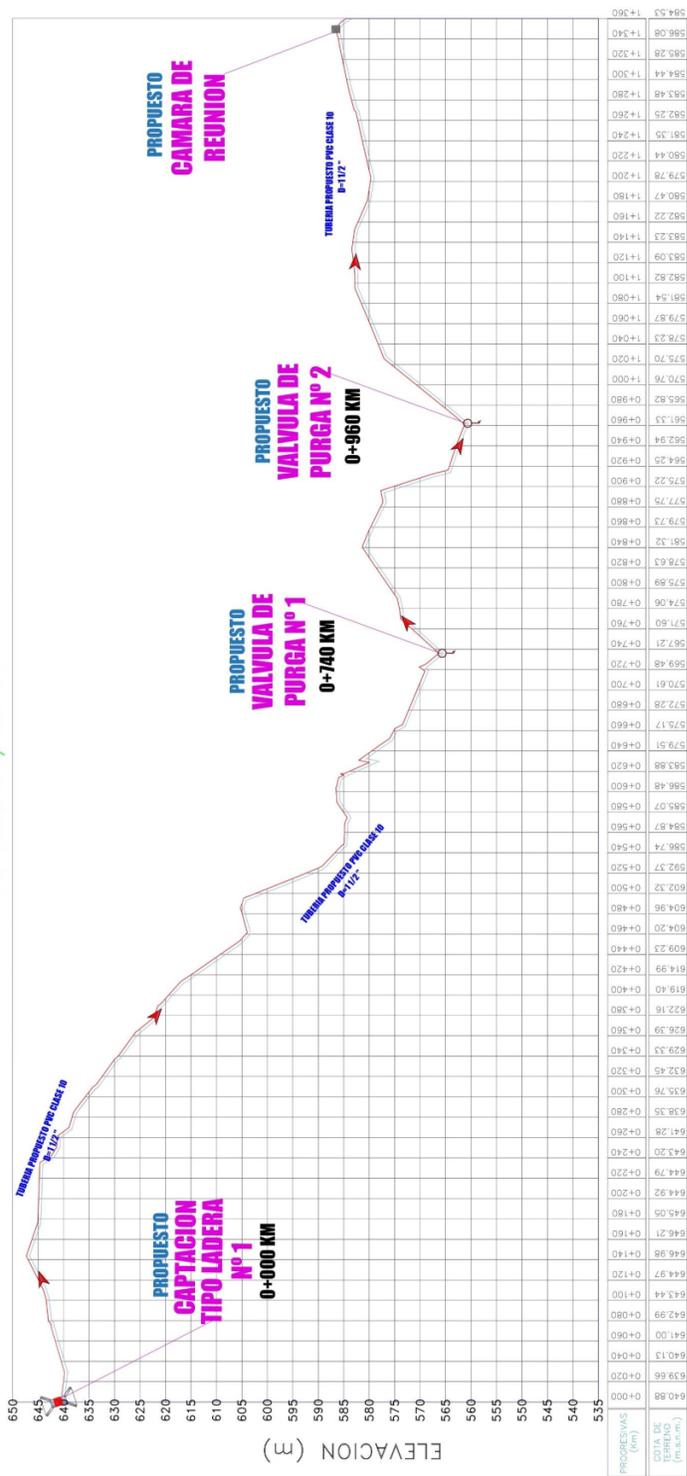
**LOCALIZACION NACIONAL**

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO

TÍTULO DE TESIS:			
DISEÑO DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, CENTRO POBLADO DE SANIBENI, JUNIN			
FUNDO:	UBICACION Y LOCALIZACION	CLAVE:	LAMIA
UBICACION:	DISTRITO SATIPO	AUTOR:	A-JL-01
ESCALA:	JUNIN	ASESOR:	FECHA:
	INDICADA:	FERNANDO SANTOS CUBAS	AGOSTO DEL 2023



PERFIL LONGITUDINAL DE LINEA DE CONDUCCION N°1: PROG. 0+000 - 1+360  
 ESC. Horizontal:1/100  
 Vertical:1/2000



UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO

INSTITUTO VIAL

COMITÉ DE CAPTACIÓN DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO DE PROYECTOS PARA EL CARRIL DE CALIDAD DE VIAL

COMITÉ TECNICO DE CAPTACION VIAL

PLANO PERFIL TOPOGRAFICO

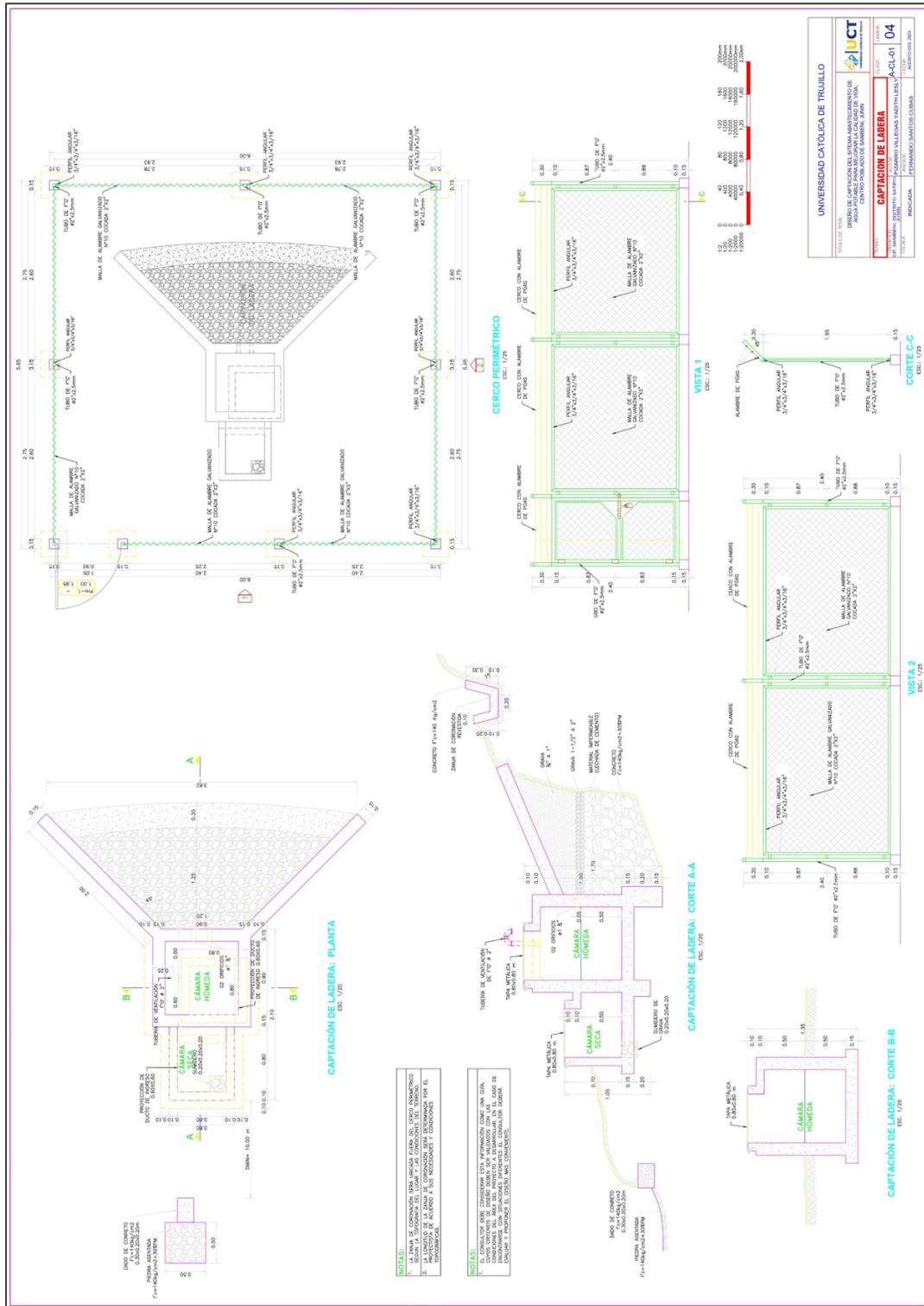
PROYECTO: PASADIZO VIAL PARA VEHICULOS VANDERLEB

APPROX: 03

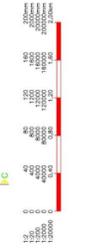
FECHA: 15/05/2023

ELABORADO: FERNANDO SANTOS CUBAS

APROBADO: JORGE BUSTOS

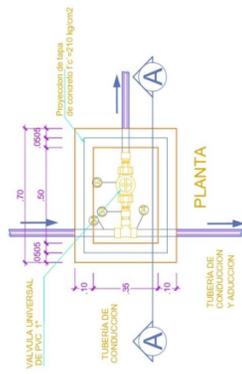


UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO	
FACULTAD DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y NUTRICIÓN	
CENTRO EDUCATIVO DAMAZANA, ZANA	
PROYECTO:	CAPTACIÓN DE LADERA
PROFESOR:	INGENIERO ASESORADO VALERIA VADTHILLEN
ALUMNO:	INGENIERO ASESORADO VALERIA VADTHILLEN
FECHA:	15/03/2023



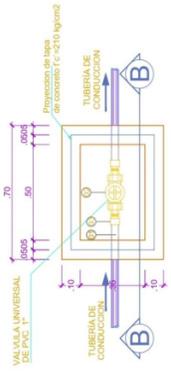
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO	04
FACULTAD DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS Y NUTRICIÓN	
CENTRO EDUCATIVO DAMAZANA, ZANA	
PROYECTO:	CAPTACIÓN DE LADERA
PROFESOR:	INGENIERO ASESORADO VALERIA VADTHILLEN
ALUMNO:	INGENIERO ASESORADO VALERIA VADTHILLEN
FECHA:	15/03/2023





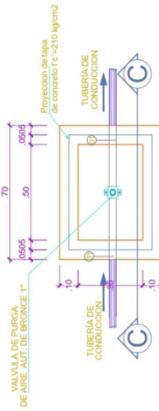
**CAJAS DE VÁLVULAS DE PURGA**

ESCALA: 1/16



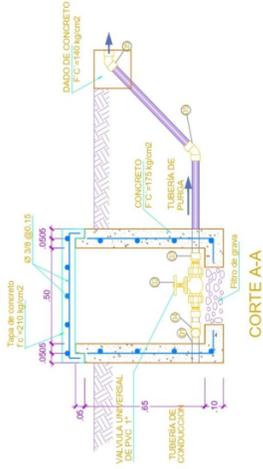
**CAJAS DE VÁLVULAS DE CONTROL**

ESCALA: 1/16

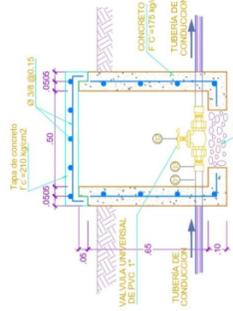


**CAJAS DE VÁLVULAS DE AIRE**

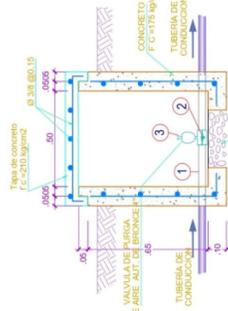
ESCALA: 1/16



**CORTE A-A**



**CORTE B-B**



**CORTE C-C**

**CUADRO DE ACCESORIOS VALVULA DE PURGA EN LINEA DE Ø 2"**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.
01	Tubo PVC SAP C-7.5 Ø 1"	ml	02
02	Valvula de Universal de PVC Ø 1"	und	01
03	Adaptador PVC SAP Ø 1"	und	02
04	Tee PVC SAP Ø 1"	und	01
05	Codo PVC SAP C-10 Ø 1"xØ 1"	und	02

**CUADRO DE ACCESORIOS VALVULA DE PURGA EN LINEA DE Ø 2"**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.
01	Tubo PVC SAP C-7.5 Ø 1"	ml	1.0
02	Valvula de Universal de PVC Ø 1"	und	01
03	Adaptador PVC SAP Ø 1"	und	02

**LISTA DE MATERIALES VALVULA DE AIRE**

ITEM	DESCRIPCIÓN	MAT.	UND	CANT.
01	TUBERIA PVC SAP C-7.5 Ø 1"	PVC	ML	1.0 ml
02	ABRAZADERA DE PVC Ø 1"	PVC	UN	01
03	VALVULA DE AIRE AUT. BRONCE 1"	PVC	UN	02

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO**

TÍTULO DE TESIS: **UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO**

DESIGNO DE CAPTACION DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, CENTRO POBLADO DE SANBIEN, JUNIN

PAIS: **PERU** CLAVE: **UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO**

TITULO: **VALVULA DE PURGA, CONTROL Y AIRE** LAMINA: **06**

AUTORES: **DR. SANBIEN, DISTRITO SANTIAGO PIZARRO VILLEGAS YADITH LESLY** VPCA-01

ESCALA: **SANTOS CUBAS FERNANDO** FECHA: **JULIO DEL 2023**



Anexo 12: Fotos

**Figura 8:**

*Municipalidad del centro poblado de Sanibeni*



**Figura 9:**

*Local de la Juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS) del centro poblado de Sanibeni.*



**Figura 10**

*Posta de salud del centro poblado de Sanibeni*



**Figura 11**

*Educación inicial <sup>12</sup> del centro poblado de Sanibeni*



**Figura 12**

*Colegio y primaria del centro poblado de Sanibeni “Mariscal Ramon Castilla”*



**Figura 13**

*Nuevos pobladores desabastecidos por el servicio de agua potable*



**Figura 14**

*Cámara de captación actual*



**Figura 15**

*Nueva fuente de agua propuesta*



**Figura 16**

*Línea de conducción*



**Figura 17**

*Válvula de rompe presión*



**Figura 18**

*Reservorio del centro poblado de Sanibeni*



**Figura 19**

*Línea de aducción*



**Figura 20**

Válvula de purga



**Figura 21**

*Encuestando a la población del centro poblado de Sanibeni*



**Figura 22**

*Poca cantidad de agua potable al medio día en zonas altas del centro poblado de Sanibeni*



# INFORME DE TESIS - PIZARRO VILLEGAS YADITH

## INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.upn.edu.pe">repositorio.upn.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="http://repositorio.uct.edu.pe">repositorio.uct.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.unp.edu.pe">repositorio.unp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1%
6	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://pirhua.udep.edu.pe">pirhua.udep.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="http://dspace.udla.edu.ec">dspace.udla.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad Privada Boliviana Trabajo del estudiante	

<1 %

10

Submitted to Universidad Cientifica del Sur

Trabajo del estudiante

<1 %

11

cybertesis.uni.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

12

www.mef.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

13

repositorio.uprit.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

14

Submitted to uncedu

Trabajo del estudiante

<1 %

15

www.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

16

46.210.197.104.bc.googleusercontent.com

Fuente de Internet

<1 %

17

repositorio.unasam.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

18

repositorio.uchile.cl

Fuente de Internet

<1 %

19

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

20

repositorio.ucsp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

21	<a href="https://dspace.ueb.edu.ec">dspace.ueb.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="https://repositorio.usmp.edu.pe">repositorio.usmp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
24	Submitted to Universidad La Gran Colombia Trabajo del estudiante	<1 %
25	Submitted to Universidad Tecnológica de los Andes Trabajo del estudiante	<1 %
26	<a href="http://www.oas.org">www.oas.org</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	<1 %
28	<a href="https://repositorio.ujcm.edu.pe">repositorio.ujcm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="http://www.pumagua.unam.mx">www.pumagua.unam.mx</a> Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

# INFORME DE TESIS - PIZARRO VILLEGAS YADITH

INFORME DE GRADEMARK

NOTA FINAL

COMENTARIOS GENERALES

**/0**

PÁGINA 1

PÁGINA 2

PÁGINA 3

PÁGINA 4

PÁGINA 5

PÁGINA 6

PÁGINA 7

PÁGINA 8

PÁGINA 9

PÁGINA 10

PÁGINA 11

PÁGINA 12

PÁGINA 13

PÁGINA 14

PÁGINA 15

PÁGINA 16

PÁGINA 17

PÁGINA 18

PÁGINA 19

PÁGINA 20

PÁGINA 21

PÁGINA 22

---

PÁGINA 23

---

PÁGINA 24

---

PÁGINA 25

---

PÁGINA 26

---

PÁGINA 27

---

PÁGINA 28

---

PÁGINA 29

---

PÁGINA 30

---

PÁGINA 31

---

PÁGINA 32

---

PÁGINA 33

---

PÁGINA 34

---

PÁGINA 35

---

PÁGINA 36

---

PÁGINA 37

---

PÁGINA 38

---

PÁGINA 39

---

PÁGINA 40

---

PÁGINA 41

---

PÁGINA 42

---

PÁGINA 43

---

PÁGINA 44

---

PÁGINA 45

---

PÁGINA 46

---

PÁGINA 47

---

PÁGINA 48

---

PÁGINA 49

---

PÁGINA 50

---

PÁGINA 51

---

PÁGINA 52

---

PÁGINA 53

---

PÁGINA 54

---

PÁGINA 55

---

PÁGINA 56

---

PÁGINA 57

---

PÁGINA 58

---

PÁGINA 59

---

PÁGINA 60

---

PÁGINA 61

---

PÁGINA 62

---

PÁGINA 63

---

PÁGINA 64

---

PÁGINA 65

---

PÁGINA 66

---

PÁGINA 67

---

PÁGINA 68

---

PÁGINA 69

---

PÁGINA 70

---

PÁGINA 71

---

PÁGINA 72

---

PÁGINA 73

---

PÁGINA 74

---

PÁGINA 75

---

PÁGINA 76

---

PÁGINA 77

---

PÁGINA 78

---

PÁGINA 79

---

PÁGINA 80

---

PÁGINA 81

---

PÁGINA 82

---

PÁGINA 83

---

PÁGINA 84

---

PÁGINA 85

---

PÁGINA 86

---

PÁGINA 87

---

PÁGINA 88

---

PÁGINA 89

---

PÁGINA 90

---

PÁGINA 91

---

PÁGINA 92

---

PÁGINA 93

---

PÁGINA 94

---

PÁGINA 95

---

PÁGINA 96

---

PÁGINA 97

---

PÁGINA 98

---

PÁGINA 99

---

PÁGINA 100

---

PÁGINA 101

---

PÁGINA 102

---

PÁGINA 103

---

PÁGINA 104

---

PÁGINA 105

---

PÁGINA 106

---

PÁGINA 107

---

PÁGINA 108

---

PÁGINA 109

---

PÁGINA 110

---

PÁGINA 111

---

PÁGINA 112

---

PÁGINA 113

---

PÁGINA 114

---

PÁGINA 115

---

PÁGINA 116

---

PÁGINA 117

---

PÁGINA 118

---

PÁGINA 119

---